

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra dopravního stavitelství

Přestavba křižovatky ulic Čs. Armády, Hornické a Severní v Hlučíně

Redevelopment of intersection of Cs. Armady, Hornicka and Severni
streets in Hlucin

Student:

David Török

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Václav Škvain

Ostrava 2021

Zadání bakalářské práce

Student: **David Török**

Studijní program: B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3647R020 Dopravní stavby

Téma: Přestavba křižovatky ulic Čs. Armády, Hornické a Severní v Hlučíně
Redevelopment of intersection of Cs. Armady, Hornicka and Severni
streets in Hlucin

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Předmětem práce je návrh přestavby ulic Čs. Armády (silnice II/469), Hornické a Severní v Hlučíně a stavebních úprav okolí křižovatky, a to se zaměřením na blízkou autobusovou točnu, čerpací stanici pohonných hmot a zapojení místní komunikace Vařešinky. Zohledněno musí rovněž být vedení cyklistické dopravy a budoucí dopravní stavby v okolí křižovatky (velký a malý obchvat Hlučina). Cílem práce bude zejména prověřit územně-technické možnosti území pro možnou realizaci přestavby a dopady na bezpečnost a plynulost provozu v dané lokalitě. Bude požadováno zpracování dopravně inženýrských průzkumů, analýzy bezpečnosti provozu (nehodovost) a seznámení se s budoucími dopravními záměry v okolí řešeného uzlu. Řešená problematika může být rozšířena o úpravy stávajících autobusových zastávek v navazujícím úseku ulice Čs. Armády ve směru do města. Návrhy budou zpracovány variantně a v souladu s aktuálně platnými předpisy. Rozsah práce bude odpovídat detailu studie.

Seznam doporučené odborné literatury:

ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích.
ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací.
ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel
ČSN 73 6425-1 Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště-Část 1: Navrhování zastávek
TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích.
TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích
TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací
TP 169 Zásady pro označování dopravních situací na pozemních komunikacích.
TP 188 Posuzování kapacity křižovatek a úseků pozemních komunikací.
TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích.
TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy.
Územní plán Hlučín

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Václav Škvain**

Datum zadání: 30.10.2020

Datum odevzdání: 30.04.2021

doc. Ing. Vladislav Křivda, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 30.4.2021

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 - užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 - školní dílo.
- беру на ве́домии, же́ Выска́я шко́ла ба́ньска́я – Техни́ческая универси́тета Остра́ва (да́ле же́н VŠB-TUO) ма́я пра́во невýдѣле́чные́ к сво́ей вну́трянней потре́бе бакала́рскую пра́цу ужи́т (§ 35 одст. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- было́ согла́сено, же́ с VŠB-TUO, в слу́чае́ за́йма с ее́ сто́роны, за́клучи́м ли́цензи́йное согла́сие с о́правнени́ем ужи́т дѣла́ в ро́зсаве́ § 12 одст. 4 ау́торского́ за́кона.
- было́ согла́сено, же́ ужи́т сво́е дѣло́ – бакала́рскую пра́цу же́ли́ поску́пить ли́цензи́ю к ее́му́ ву́потре́бу мо́гу же́н с согла́сие́м VŠB-TUO, кото́рая́ же́ о́правне́на в та́ком слу́чае́ оде́ мне́ потре́бовать́ со́вме́рный́ в́клад на́пла́ты, кото́рые́ бы́ли VŠB-TUO на́ ву́твое́ние́ дѣла́ ву́нало́жены́ (а́ж до́ ее́их́ са́мосто́ятельно́й в́ыше́).
- беру на ве́домии, же́ о́дѣва́нием сво́е́й пра́цы со́угла́слю́ с зу́бже́нием сво́е́й пра́цы по́сле за́кона́ ч. 111/1998 Sb., о́ ву́со́ких́ шко́лах́ а́ о́ зу́мене́ а́ до́пла́нение́ да́льших́ за́конов́ (за́кон о́ ву́со́ких́ шко́лах́), в зу́нени́ по́здѣ́jších́ пре́дпису́, бе́з о́гле́да на́ ву́сле́де́к ее́ей о́бха́юбы.

V Ostravě dne 30.4.2021

.....

podpis studenta

Poděkování

Rád bych tímto poděkoval mému vedoucímu bakalářské práce Ing. Václavu Škvainovi za jeho odborné vedení práce, věnovaný čas a ochotnu při konzultacích.

Anotace

Bakalářská práce se zabývá přestavbou křižovatky ulic Čs. Armády, Hornické a Severní v městě Hlučín. Součástí práce jsou i stavební úpravy v okolí křižovatky, zejména blízka autobusová točna a čerpací stanice pohonných hmot. Práce je zpracována v rozsahu odpovídající studii. V práci je zohledněno vyhodnocení dopravního průzkumu a následná analýza dopravního stavu. Důraz je kladen na dodržení územního plánu. Studie obsahuje varianty možného návrhu nové křižovatky a jejich posouzení.

Klíčová slova

křižovatka, silnice, územní plán, dopravní průzkum, nehodovost

Annotation

This bachelor's thesis deals with a reconstruction of the intersection situated at Cs. Armady, Hornicka and Severni Streets in Hlucin. Part of the bachelor's thesis also include set of works in the vicinity of the crossroad, especially of the nearby bus terminal and petrol station. The thesis has been elaborated to the scope corresponding to the project. The thesis takes into account the traffic research evaluation and subsequent traffic conditions analysis. Emphasis has been put on compliance with the land use plan. The study includes a variety of possible new roundabout designs and their assessment.

Key words

crossroad, road, land use plan, traffic survey, accident rate

Obsah bakalářské práce

1. ÚVOD.....	10
2. POPIS SOUČASNÉHO STAVU	11
2.1 Širší vztahy	11
2.2 Poloha a popis řešené křižovatky	12
2.3 Majetkoprávní vztahy	16
2.4 Sítě technické infrastruktury v zájmovém území	17
3. VAZBA NA ÚZEMNÍ PLÁN A PLÁNOVANÝ OBCHVAT	19
4. DOPRAVNÍ ANALÝZA	21
4.1 Dopravní průzkum	21
4.2 Přepočet na denní intenzitu v běžný pracovní den	23
4.3 Přepočet na roční průměr denních intenzit	24
4.4 Intenzita dopravy špičkové hodiny	26
4.5 Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	29
4.6 Celostátní sčítání dopravy	30
4.7 Výpočet výhledové intenzity pro rok 2040	33
4.8 Cyklistická doprava	36
4.9 Problematika křižovatky	38
5. ANALÝZA DOPRAVNÍ NEHODOVOSTI	40
6. CHARAKTERISTIKA JEDNOTLIVÝCH VARIANT	42
6.1 Varianta A.....	43
6.1.1 Souhrnný popis varianty	44
6.1.2 Pěší a cyklistické trasy	45
6.1.3 Hlavní parametry okružní křižovatky	46
6.1.4 Odvodnění	47
6.1.5 Dotčené inženýrské sítě	47
6.1.6 Orientační odhad nákladů	47
6.2 Varianta B.....	48
6.2.1 Souhrnný popis varianty	49
6.2.2 Pěší a cyklistické trasy	50
6.2.3 Hlavní parametry okružní křižovatky	51
6.2.4 Odvodnění	51
6.1.5 Dotčené inženýrské sítě	52

6.2.6 Orientační odhad nákladů	52
6.2.7 Alternativní řešení varianty B	53
7. NÁVRH SKLADBY ZPEVNĚNÝCH PLOCH	54
7.1 Skladba vozovky.....	54
7.2 Skladba chodníku a cyklostezky.....	54
7.3 Skladba zastávkového zálivu.....	55
7.4 Skladba prstence a pojížděných ostrůvků.....	55
8. VYHODNOCENÍ VARIANT	56
9. ZÁVĚR.....	56
10. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	57
10. SEZNAM OBRÁZKŮ.....	59
11. SEZNAM TABULEK	60
12. SEZNAM ROVNIC.....	61
13. SEZNAM PŘÍLOH	61

1. ÚVOD

Předmětem mé bakalářské práce je přestavba průsečné křižovatky ulic Čs. Armády s ulicí Hornická a Severní v Hlučíně na typově jiný druh křižovatky. V mém případě okružní křižovatku, jelikož byl záměr držet se územního plánu, kde se s okružní křižovatkou počítá. Rozsah studie dotčeného území zahrnuje i okolí řešené křižovatky, zejména autobusovou točnu, nově vybudovanou nabíjecí stanici a účelovou komunikaci Vařešinky, nacházející se severozápadně v blízkosti křižovatky, která se napojuje na silnici II/469.

Začátek práce bude obsahovat analýzu současného stavu, dopravní průzkum a jeho následné vyhodnocení.

Následně se navrhnou jednotlivé varianty přestavby dané křižovatky na křižovatku okružní a zahrne se zde i orientační kalkulace nákladů.

Na závěr se porovnají a zhodnotí jednotlivé varianty okružní křižovatky.

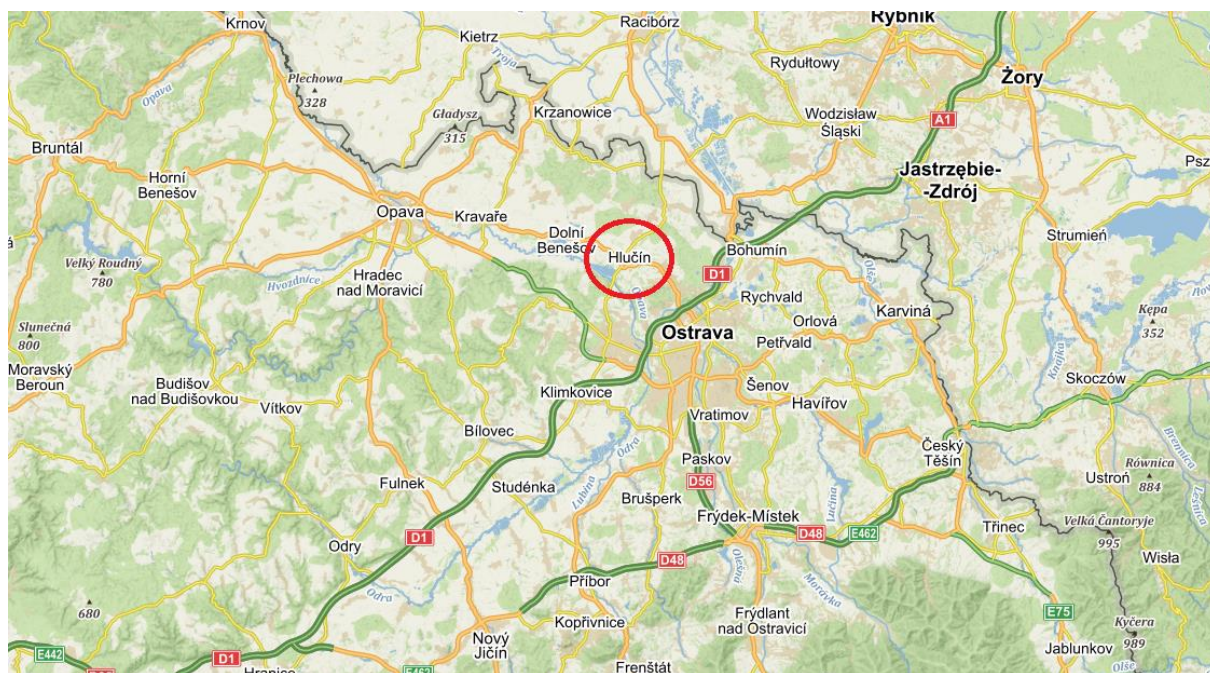
2. POPIS SOUČASNÉHO STAVU

2.1 Širší vztahy

Město Hlučín se nachází v okrese Opava v Moravskoslezském kraji 12 km severozápadně od Ostravy a 25 km východně od Opavy. Leží v nadmořské výšce okolo 241 m. n. m. a rozkládá se na ploše 21,13 km². V současnosti Hlučín zahrnuje také městské části Bobrovníky a Darkovičky. [1]

Hlučín protíná mezinárodní cyklotrasa č.5 Jantarová stezka. Trasa je vedena po silnici II/469, za křižovatkou směrem na Darkovičky pokračuje v přidruženém prostoru pro chodce a cyklisty. Cyklotrasa vede z hraničního přechodu Hať/Tworkow přes Ostravu a dále na Blansko. [16]

Územím města Hlučína je vedena koncová železniční trať SŽDC č. 317. Trať je zatížena převážně osobní dopravou. [2]



Obrázek 1 - Poloha města Hlučín [3]

Město protíná silnice I/56, která je v dlouhodobém výhledu významnou trasou základního dopravního skeletu v uceleném tahu ve směru Opava – Ostrava – Frýdek-Místek – Frýdlant nad Ostravicí – Hlavatá, kde na napojuje na silnici I/35. V úseku Hrabová – Sviadnov je nahrazena dálnicí D56. Vedlejší komunikační síť zde představuje silnice II/469 která vede z Ostravy, kříží se s I/56 a dále pokračuje na hraniční přechod Hať / Tworków s Polskem. Silnice II/469 je dlouhá 18,1 km. [4]



Obrázek 2 - Širší dopravní vztahy [3]

2.2 Poloha a popis řešené křižovatky

Řešená křižovatka se nachází na severním okraji města Hlučín. Jedná se o neřízenou průsečnou křižovatku, provoz je zde upravován značkou „P2 Hlavní pozemní komunikace“ na ulici Čs. Armády a značkami „P6 Stůj, dej přednost v jízdě!“ na vedlejších ulicích Hornické a Severní. Před touto křižovatkou směrem na Darkovičky se nachází autobusová točna, za křižovatkou nabíjecí stanice pro elektromobily a CNG, po levé straně účelová komunikace Vařešinky. V těsné blízkosti křižovatky se také nachází přechod pro chodce. Křižovatka je situována v zastavěném území.

Komunikace II/469 protínající křižovatku má celkovou šířku 7,0 m a je řešená jako hlavní. Vedlejší komunikace Severní a Hornická nejsou přesně šířkově definovány. Autobusová točna je řešená v celé šířce točny jako 7,0 m. Nabíjecí stanice pro CNG a elektro je řešená v šířce 4,0 m.



Obrázek 3 - Šířkové uspořádání komunikace II/469 směr Centrum



Obrázek 4 - Šířkové uspořádání komunikace II/469 směr Darkovičky



Obrázek 5 - Šířkové uspořádání ul. Hornická



Obrázek 6 - Šířkové uspořádání ul. Severní



Obrázek 7 - Šířkové uspořádání napájecí stanice



Obrázek 8 - Šířkové uspořádání účelové komunikace Vařešinky

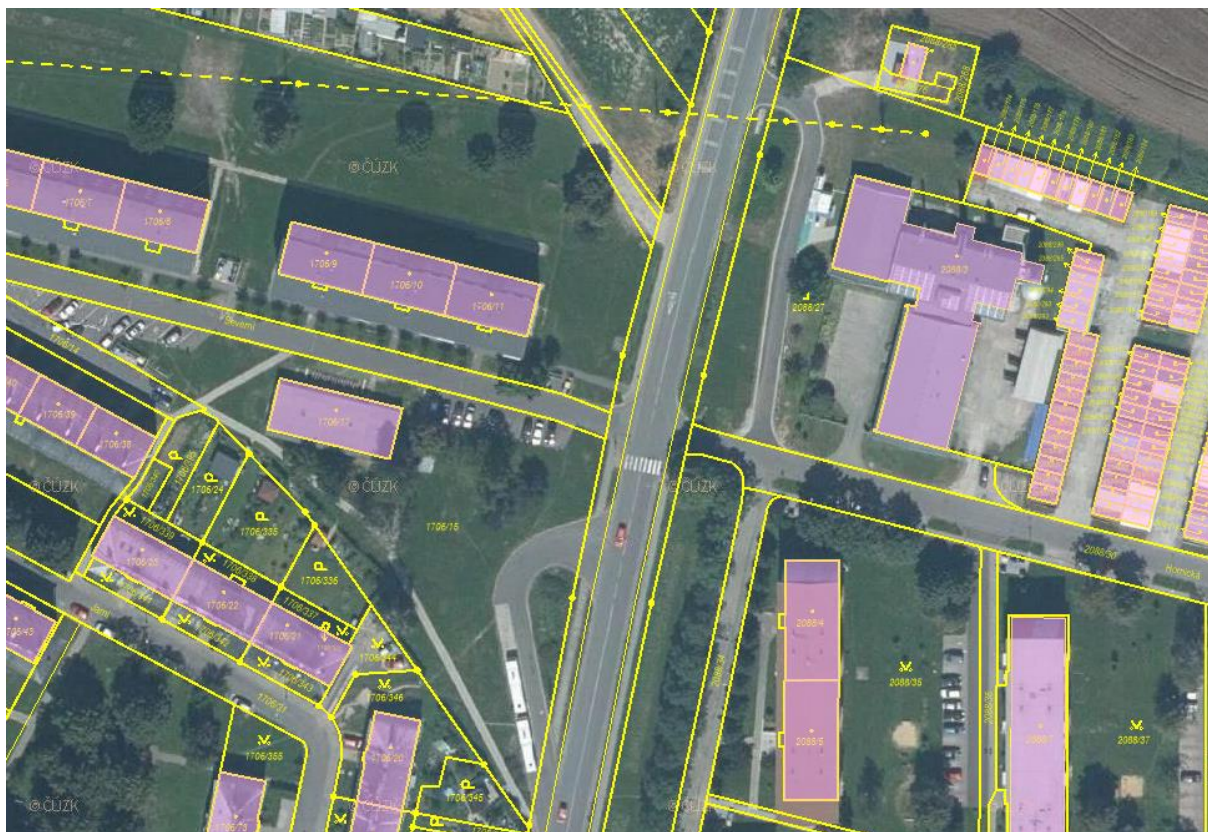
2.3 Majetkoprávní vztahy

Silnice II/469 (ulice Čs. Armády) odpovídá parcelnímu číslu 4447/1. Je ve vlastnickém právu Moravskoslezského kraje. O hospodaření se stará Správa silnic Moravskoslezského kraje. [24]

Místní komunikace ulic Severní (číslo parcely 1706/13) a Hornická (číslo parcely 2088/30) jsou ve vlastnickém právu města Hlučín. Totéž platí i pro účelovou komunikace Vařešinky, číslo parcely 1730/2. [24]

Zmíněná napájecí stanice leží na parcele č. 2088/27. Tuto parcelu vlastní přilehlá firma Teplo Hlučín. [24]

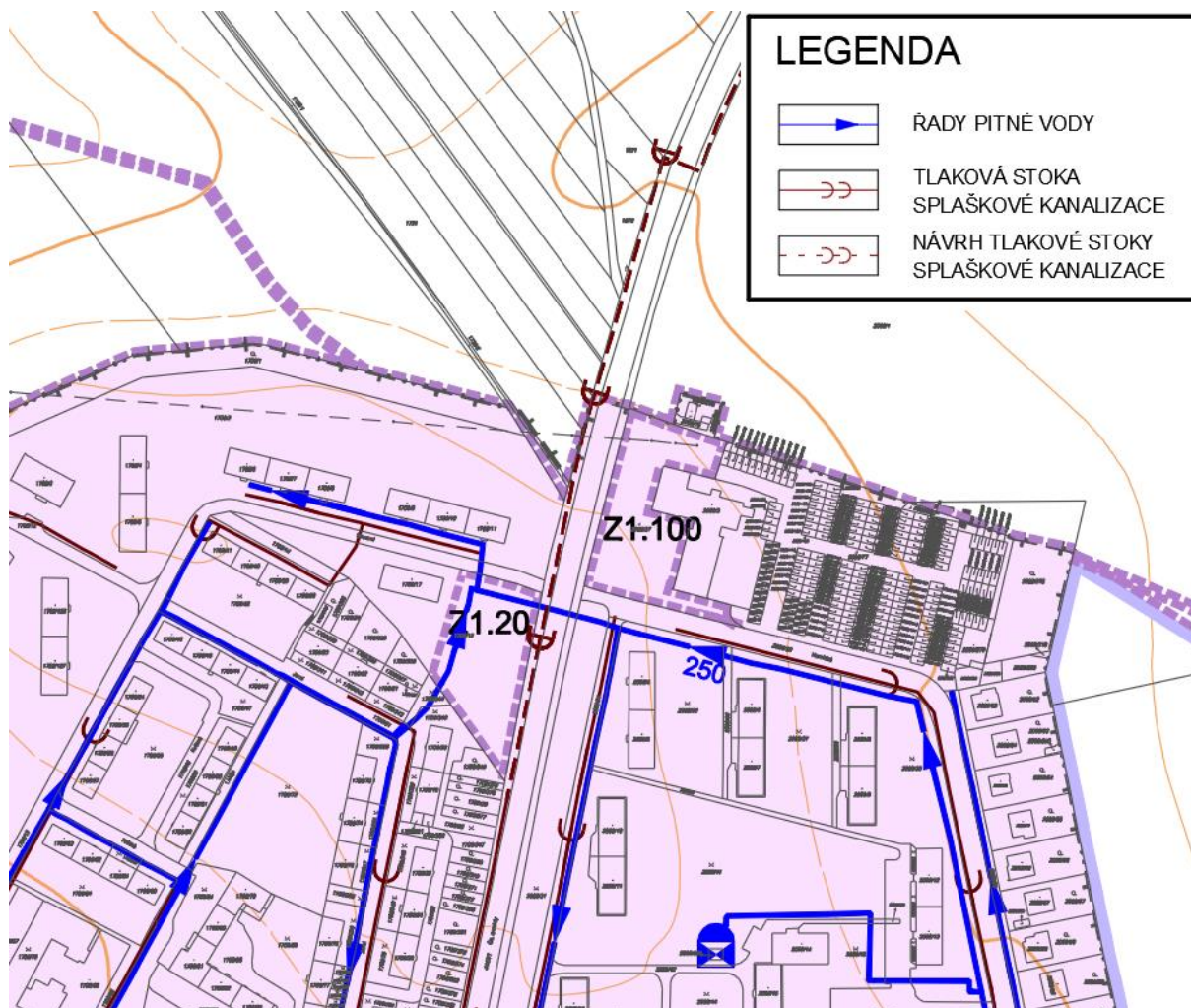
Autobusová točna je součástí parcely 1706/15, která je také ve vlastnickém právu města Hlučín. [24]



Obrázek 9 - Ortofoto snímek s katastrální mapou [24]

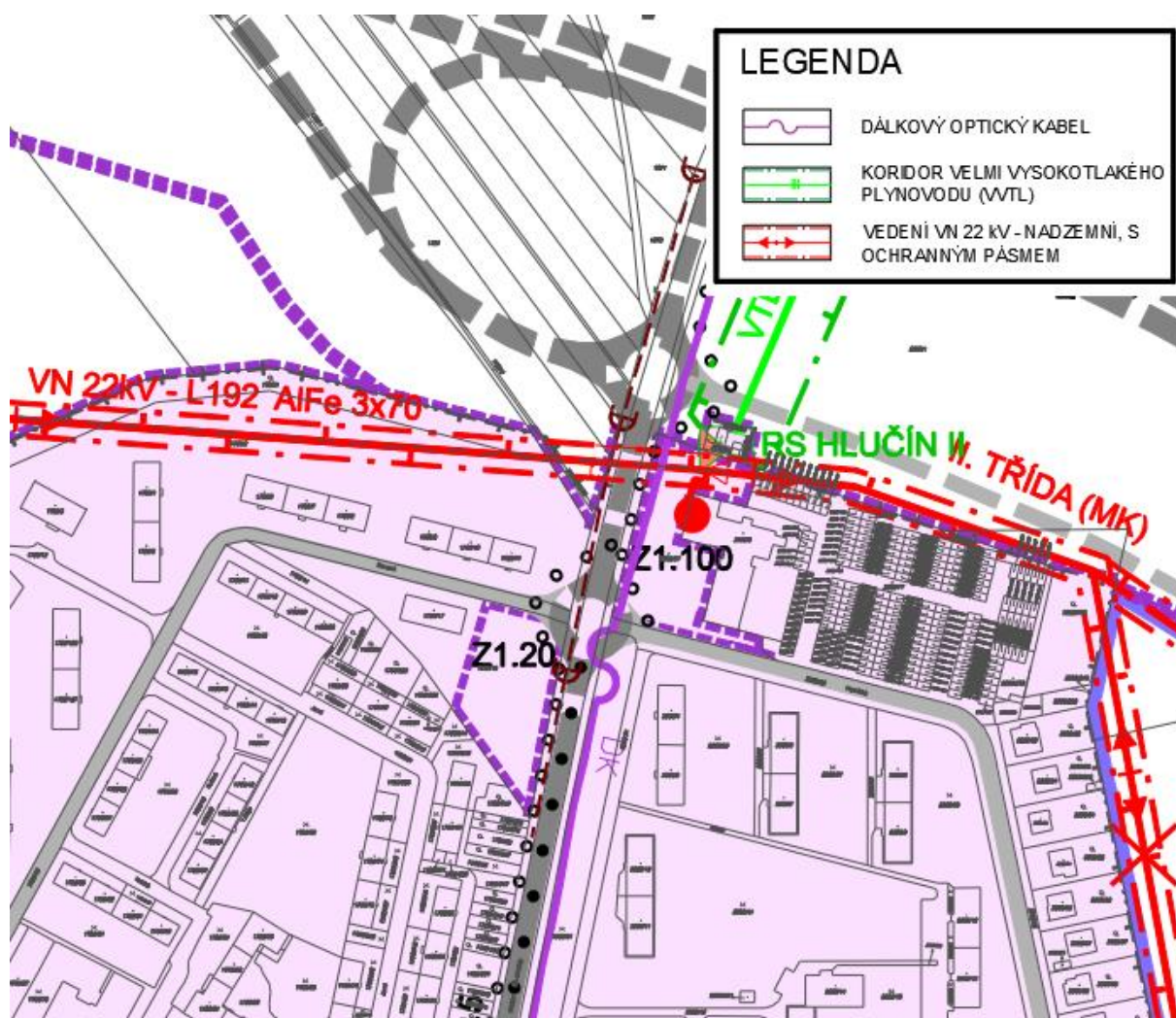
2.4 Sítě technické infrastruktury v zájmovém území

V místě plánované přestavby křižovatky je vedena síť pro rozvod pitné vody kolmo na hlavní ulici Čs. Armády, která se dále napojuje na jednosměrnou ulici Hornická. V blízkosti vodovodu je na jednosměrné ulici vedena stoka splaškové kanalizace, obě tyto sítě souběžně pokračují směrem na centrum města Hlučina.



Obrázek 10 - Výkres vodního hospodářství převzatý z územního plánu [5]

Dále zájmovým územím prochází optický kabel, který je uložený pod chodníkem na ulici Čs. Armády a pokračuje přes řešenou křižovatku směrem na Darkovičky.

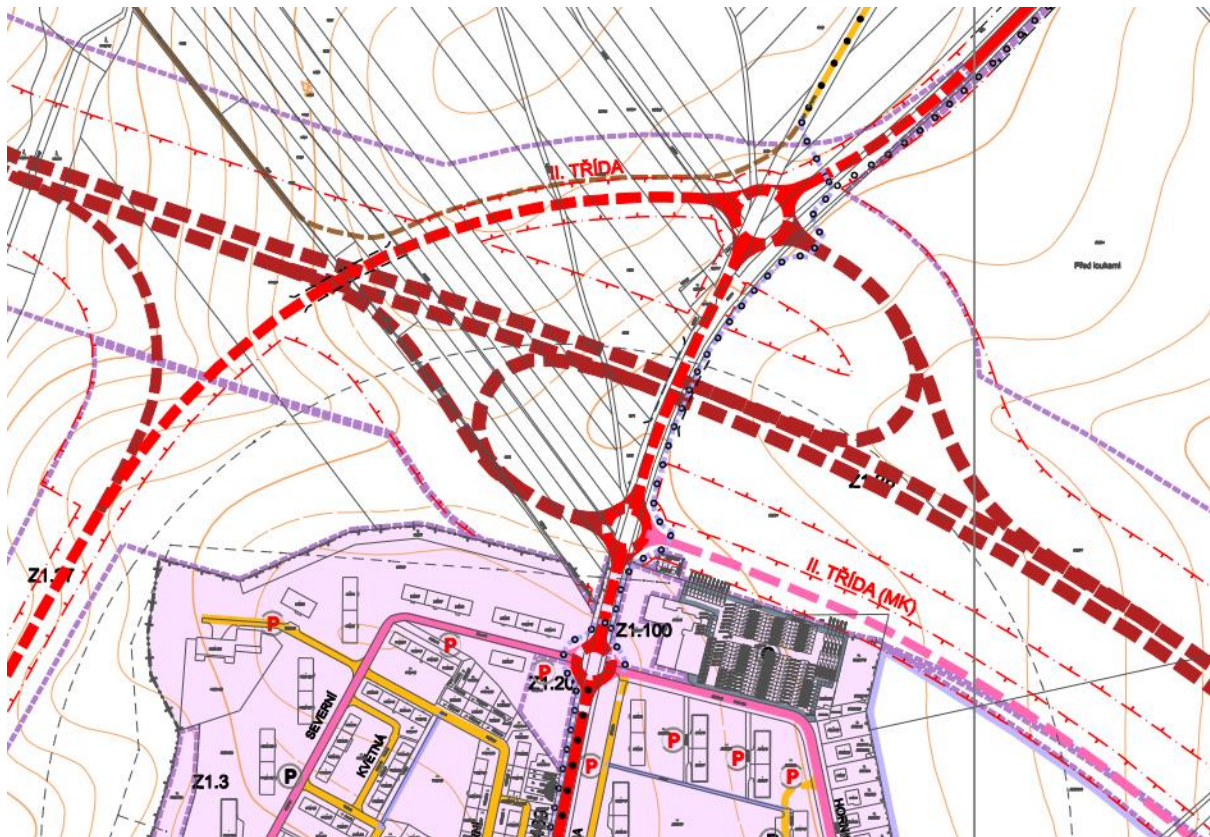


Obrázek 11 - Výkres sítě technické infrastruktury převzatý z územního plánu [5]

V blízkosti křižovatky se také vyskytuje koridor velmi vysokotlakého plynovodu (VVTL) a vedení vysokého napětí VN 22 kV (nadzemní). Všechny dotčené sítě budou přeloženy dle nutných zásahů do křižovatky v rámci jednotlivých variant.

3. VAZBA NA ÚZEMNÍ PLÁN A PLÁNOVANÝ OBCHVAT

Přestavba křižovatky je v souladu s územním plánem z roku 2017 kde se počítá s kruhovým objezdem. Dle územního plánu se očekává stavba dlouho plánovaného Hlučínského obchvatu, který je v plánu od roku 2008, kdy byla zpracována první technická studie. [6]

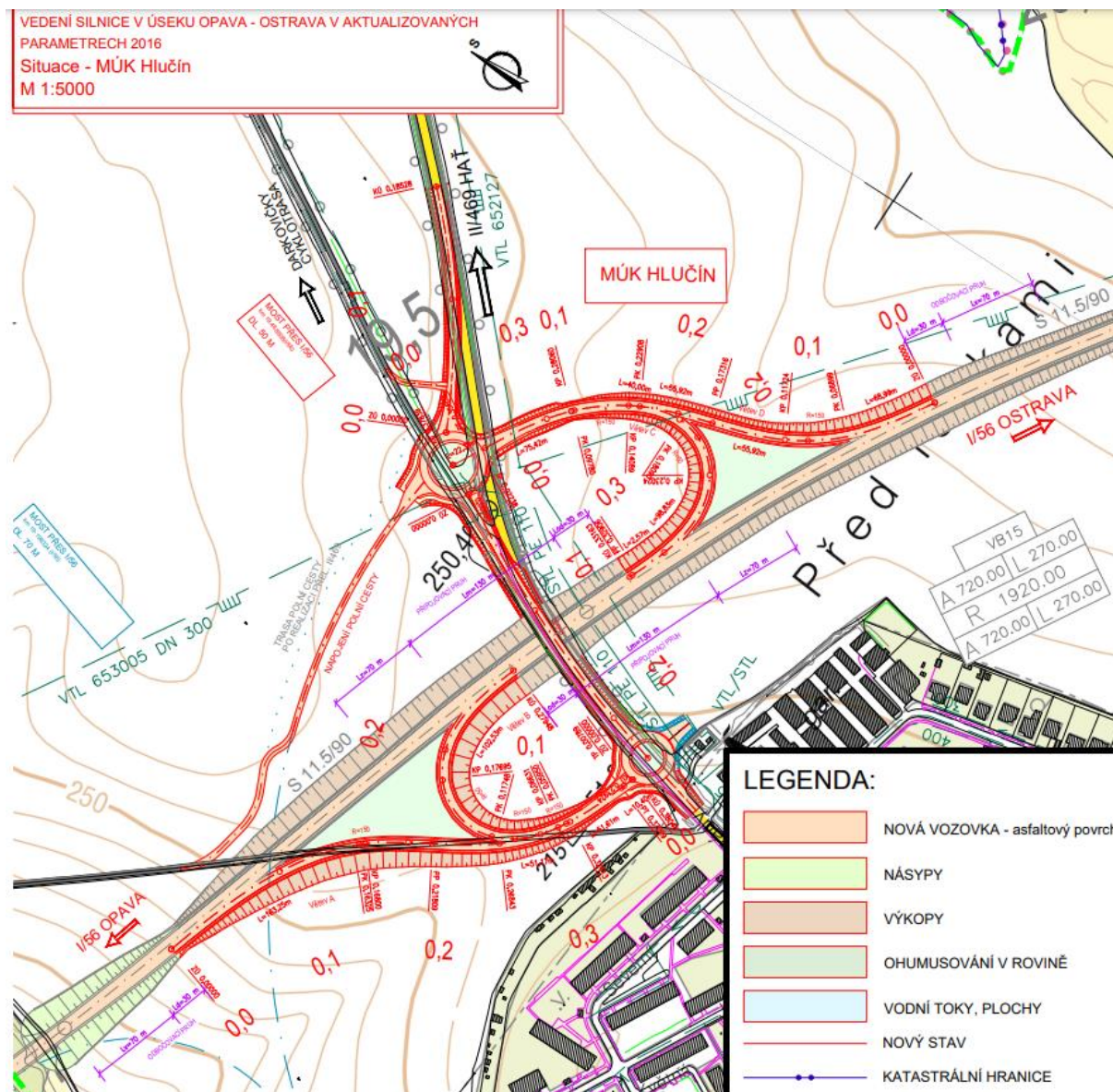


Obrázek 12 - Územní plán Hlučína s plánovaným obchvatem [5]

Trasa přeložky silnice I/56 začíná ve východní části města Opavy v místě tzv. Kateřinského dopravního uzlu, který propojuje navrhovanou silnici I/56 se silnicí I/46 (severní obchvat Opavy) a spojkou S1 (propojení silnic I/56 a I/11). Vlastní trasa přeložky silnice I/56 je napojena na okružní křižovatku v začátku trasy Severního obchvatu města Opavy. [17]

Trasa dále pokračuje na MÚK v Dolním Benešově, kde kříží účelovou komunikaci do Bohuslavic, pokračuje severně od obce Kozmice, kde kříží podjezdem silnici do Darkoviček. [4]

V dalším průběhu levostranným obloukem obchází lokální biocentra Vařešinky. Severním obchvatem se trasa pravostranným obloukem stáčí kolem Hlučina, kříží podjezdem silnici II/469 na Hať, podchází stávající silnici I/56 Hlučín–Ludgeřovice a úzkým koridorem mezi dobývacím prostorem Markvartovice a biocentrem Cihelna pokračuje pravostranným obloukem do Ludgeřovic. [4]



Obrázek 13 - Vedení silnice I/56 v zájmové oblasti [17]

Trasa končí v místě realizované mimoúrovňové křižovatky s dálnicí D1. Celková délka trasy je 27 662 m. Navržená trasa prochází katastrálními územími Kateřinky u Opavy, Malé Hoštice, Velké Hoštice, Kravaře ve Slezsku, Štěpánkovice, Zábřeh u Hlučina, Dolní Benešov, Kozmice, Hlučín, Markvartovice, Ludgeřovice, Petřkovice u Ostravy a Přívoz (MÚK Místecká). [17]

Stavbu však zkomplikovalo outletové obchodní centrum v Ostravě-Přívoze. Tyto stavby spojuje okružní křižovatka nad dálnicí D1 v Ostravě-Přívoze, která se nachází v bezprostřední blízkosti outletového centra. Podle ŘSD je v křižovatce volný paprsek, který je připraven pro budoucí napojení obchvatu Hlučínska přeložku silnice I/56. [6]

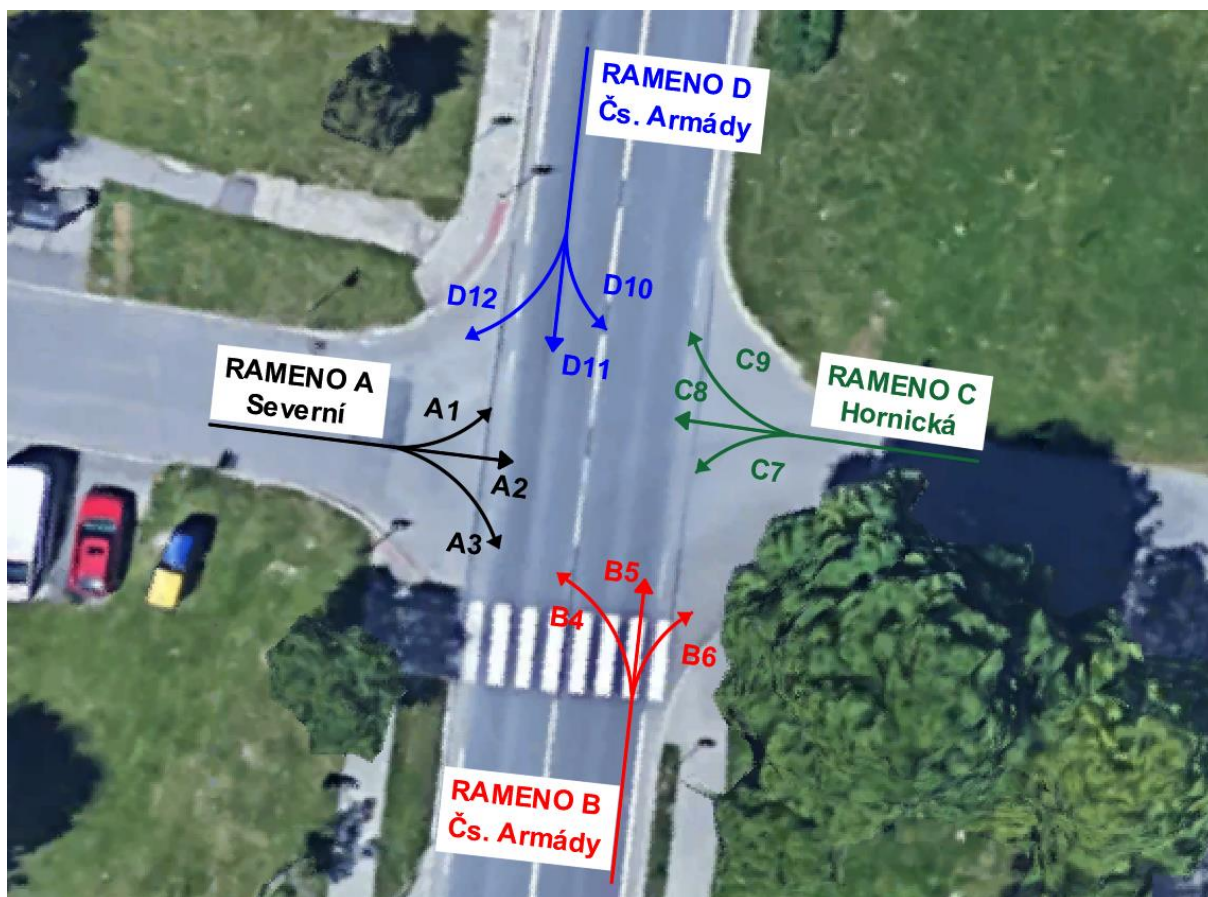
ŘSD však doposud nezačalo investorsky připravovat přeložku silnice I/56, neboť k tomu nedostalo pokyn ze strany ministerstva dopravy. Závazný termín pro dokončení přeložky silnice I/56 nebyl zatím stanoven. [6]

4. DOPRAVNÍ ANALÝZA

4.1 Dopravní průzkum

Dopravní průzkum byl proveden dne 21. 10. 2020. Jednalo se o středu, tudíž běžný pracovní den. Průzkum byl rozdělen na dva časové intervaly. Ráno od 7:00 do 9:00 při chladnějším a větrnějším počasí, teplota okolo 5 °C a odpoledne 14:00 do 16:00, teplota 10 °C. Celý průzkum byl rozdělen po patnáctiminutových intervalech. Sčítání bylo za pomoci rodinného příslušníka, který byl o práci řádně poučen, ručně provedeno do předem připravených archů čárkovací metodou. Během průzkumu nebyla zaznamenána žádná mimořádná událost, která by zapříčinila zkreslení výsledků průzkumu. Avšak celý průzkum mohl být ovlivněn aktuální koronavirovou situací.

Výsledky sčítání dopravního průzkumu jsou uvedeny v následujících tabulkách číslo 1 a 2. Čísla dopravních proudů jsou znázorněny na obr. č. 14.



Obrázek 14 - Označení dopravních proudů

Dopravní proud	Osobní automobily	Nákladní vozidla	Autobusy	Nákladní soupravy	Motocykly	Vozidla celkem
A1	11	0	0	0	0	11
A2	1	0	0	0	0	1
A3	25	1	0	0	0	26
B4	13	1	0	0	0	14
B5	285	24	6	3	0	318
B6	13	0	1	0	0	14
C7	37	0	0	0	1	38
C8	4	0	0	0	0	4
C9	8	0	0	0	0	8
D10	5	0	0	0	0	5
D11	683	26	8	3	3	723
D12	9	0	0	0	0	9

Tabulka 1 - Počet vozidel projíždějících křižovatkou v době 7:00 – 9:00

Dopravní proud	Osobní automobily	Nákladní vozidla	Autobusy	Nákladní soupravy	Motocykly	Vozidla celkem
A1	20	0	0	0	0	20
A2	9	0	0	0	0	9
A3	38	0	0	0	0	38
B4	39	0	0	0	0	39
B5	891	16	13	1	12	933
B6	29	0	0	0	0	29
C7	29	1	0	0	1	31
C8	8	0	0	0	0	8
C9	36	0	0	0	1	37
D10	5	0	0	0	1	6
D11	562	25	8	1	8	604
D12	7	0	0	0	0	7

Tabulka 2 - Počet vozidel projíždějících křižovatkou v době 14:00 – 16:00

4.2 Přepočet na denní intenzitu v běžný pracovní den

Z nasčítaných údajů se přepočte doprava na denní intenzitu v běžný pracovní den dle TP 189. [8]

Denní intenzita v běžný pracovní den se určí dle vzorce:

$$I_d = I_m \cdot k_{m,d} \quad \text{Rovnice 1}$$

$$k_{m,d} = \frac{100\%}{\sum P_i^d} \quad \text{Rovnice 2}$$

Kde:

I_d denní intenzita dopravy dne průzkumu [voz/den]

I_m intenzita dopravy za dobu průzkumu [voz/doba průzkumu]

$k_{m,d}$ přepočtový koeficient intenzity dopravy za dobu průzkumu na denní intenzitu dopravy dne průzkumu (zohlednění denních variací intenzit dopravy) [-]

$\sum P_i^d$ je součet podílů hodinových intenzit dopravy za dobu průzkumu na denní intenzitě dopravy [%]

Dopravní proud	Osobní automobily	Nákladní vozidla	Autobusy	Nákladní soupravy	Motocykly	Vozidla celkem
$k_{m,d}$	4,01	3,41	3,44	3,86	3,37	3,43
A1	124	0	0	0	0	124
A2	40	0	0	0	0	40
A3	253	3	0	0	0	256
B4	209	3	0	0	0	212
B5	4716	136	65	15	40	4972
B6	168	0	3	0	0	171
C7	265	3	0	0	7	275
C8	48	0	0	0	0	48
C9	176	0	0	0	3	179
D10	40	0	0	0	3	43
D11	4992	174	55	15	37	5273
D12	64	0	0	0	0	64

Tabulka 3 – I_d – Denní intenzita dopravy za den průzkumu [voz/den]

4.3 Přepočet na roční průměr denních intenzit

Stanovení odhadu ročního průměru denních intenzit (RPDI) se provádí přepočtem z intenzity dopravy získané během průzkumu pomocí přepočtových koeficientů, které zohledňují denní, týdenní a roční variace intenzit dopravy. Přepočtové koeficienty jsou stanoveny podle druhu vozidla a charakteru provozu na komunikaci. [8]

Z nasčítaných údajů se přepočte doprava na denní intenzitu v běžný pracovní den dle TP 189. [8]

Roční průměr denních intenzit se určí dle vzorce:

$$RPDI = I_t \cdot k_{t,RPDI} \quad \text{Rovnice 3}$$

$$I_t = I_d \cdot k_{d,t} \quad \text{Rovnice 4}$$

$$k_{d,t} = \frac{100\%}{\sum P_i^t} \quad \text{Rovnice 5}$$

$$k_{t,RPDI} = \frac{100\%}{\sum P_i^r} \quad \text{Rovnice 6}$$

Kde:

$RPDI$ roční průměr denních intenzit dopravy [voz/den]

I_t týdenní průměr denních intenzit dopravy v týdnu průzkumu [voz/den]

$k_{d,t}$ přepočtový koeficient denní intenzity dopravy dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit dopravy (zohlednění týdenních variací intenzity dopravy) [-]

ΣP_i^t je podíl denní intenzity dopravy dne průzkumu i na týdenním průměru denních intenzit dopravy [%]

$k_{t,RPDI}$ přepočtový koeficient týdenního průměru denních intenzit dopravy v týdnu průzkumu na roční průměr denních intenzit dopravy (zohlednění ročních variací intenzit dopravy) [-]

ΣP_i^r je podíl denní intenzity dopravy měsíce i na ročním průměru denních intenzit dopravy [%]

Dopravní proud	Osobní automobily	Nákladní vozidla	Autobusy	Nákladní soupravy	Motocykly	Vozidla celkem
P_i^t	102,7	121,3	115,7	127	90,9	105,7
$k_{d,t}$	0,97	0,82	0,86	0,79	1,1	0,95
P_i^r	97,9	106,8	104,9	108,7	58,4	101,2
$k_{t,RPDI}$	1,02	0,94	0,95	0,92	1,71	0,99
A1	120	0	0	0	0	118
A2	39	0	0	0	0	38
A3	245	2	0	0	0	243
B4	203	2	0	0	0	201
B5	4575	112	56	12	44	4723
B6	163	0	3	0	0	162
C7	257	2	0	0	8	261
C8	47	0	0	0	0	46
C9	171	0	0	0	3	170
D10	39	0	0	0	3	41
D11	4842	143	47	12	41	5009
D12	62	0	0	0	0	61

Tabulka 4 – I_t – Týdenní průměr denních intenzit dopravy v týdnu průzkumu [voz/den]

Dopravní proud	RPDI
A1	117
A2	38
A3	241
Σ	395
B4	199
B5	4676
B6	161
Σ	5036
C7	259
C8	45
C9	168
Σ	472
D10	40
D11	4959
D12	60
Σ	5060
Celkem	10963

Tabulka 5 - RPDI – Roční průměr denních intenzit dopravy [voz/den]

4.4 Intenzita dopravy špičkové hodiny

Dle TP 189 je intenzita dopravy špičkové hodiny definována jako maximální hodinová intenzita dopravy za dobu průzkumu. [8]

Je dána vztahem:

$$I_{sh} = \max \{ I_h \}$$
Rovnice 7

Kde:

I_{sh} intenzita dopravy špičkové hodiny v běžný pracovní den [voz/h]

I_h hodinové intenzity dopravy v době průzkumu [voz/h]

Hodnota špičkové hodinové intenzity dopravy se stanoví jako maximum z hodnot hodinových intenzit dopravy určených jako součet čtyř po sobě následujících 15minutových intervalů (klouzavá hodina). [8]

Ráno		Intenzity celkem [voz/15 min]; [voz/hod]
7:00	7:15	147
7:15	7:30	144
7:30	7:45	151
7:45	8:00	152
8:00	8:15	130
8:15	8:30	134
8:30	8:45	154
8:45	9:00	159
Σ 7:00 – 8:00		594
Σ 7:15 – 8:15		577
Σ 7:30 – 8:30		567
Σ 7:45 – 8:45		570
Σ 8:00 – 9:00		577

Tabulka 6 - Stanovení ranní špičkové hodiny

Odpoledne		Intenzity celkem [voz/15 min]; [voz/hod]
14:00	14:15	184
14:15	14:30	199
14:30	14:45	193
14:45	15:00	229
15:00	15:15	260
15:15	15:30	241
15:30	15:45	226
15:45	16:00	229
Σ 14:00 – 15:00		805
Σ 14:15 – 15:15		881
Σ 14:30 – 15:30		923
Σ 14:45 – 15:45		956
Σ 15:00 – 16:00		956

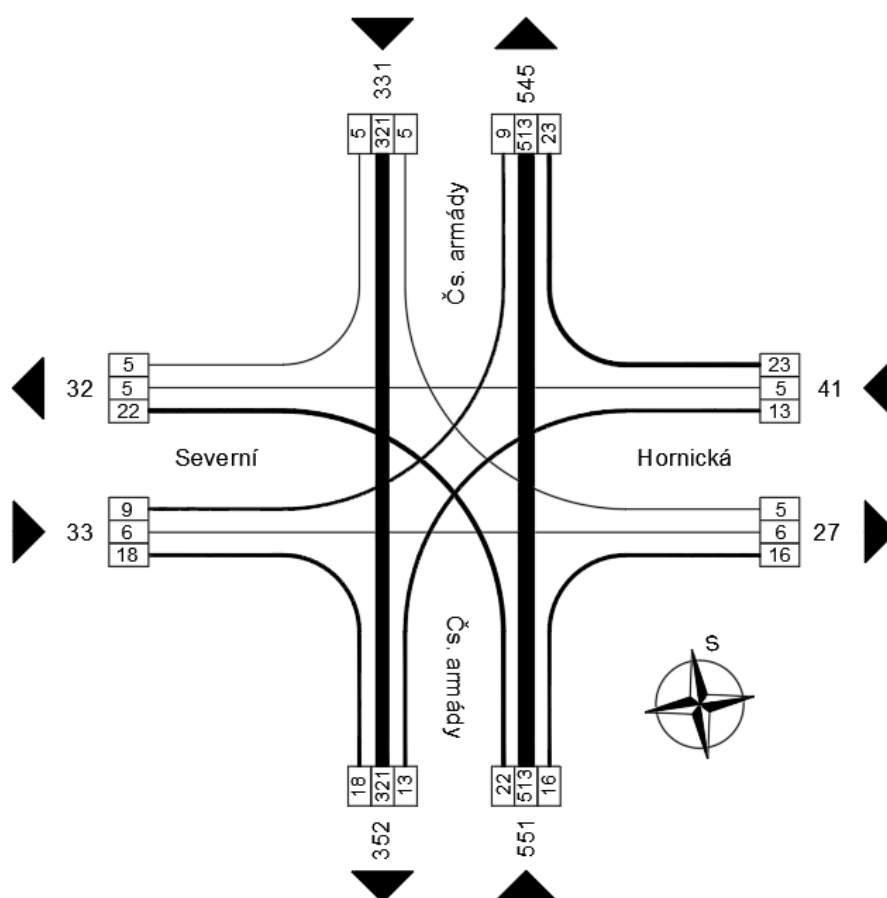
Tabulka 7 - Stanovení odpolední špičkové hodiny

Dle mého dopravního průzkumu vychází ranní dopravní špička v časovém rozmezí 7:00 – 8:00 s intenzitou 594 voz/hod. Odpolední dopravní špička vychází v časovém rozmezí 14:45 – 15:45 s intenzitou 956 voz/hod, což rovněž odpovídá maximální hodinové intenzitě, tudíž špičkové hodině. Viz Tabulka č. 8.

Dopravní proud	Osobní automobily	Nákladní vozidla	Autobusy	Nákladní soupravy	Motocykly	Vozidla celkem
A1	9	0	0	0	0	9
A2	6	0	0	0	0	6
A3	18	0	0	0	0	18
B4	22	0	0	0	0	22
B5	491	8	7	0	7	513
B6	16	0	0	0	0	16
C7	12	0	0	0	1	13
C8	5	0	0	0	0	5
C9	22	0	0	0	1	23
D10	5	0	0	0	0	5
D11	301	11	5	0	4	321
D12	5	0	0	0	0	5
Celkem	912	19	12	0	13	956

Tabulka 8 - Skladby dopravních proudů u špičkové hodiny 14:45 – 15:45

V následujícím pentlogramu (obr. 15) jsou znázorněny intenzity dopravních proudů ve špičkové hodině.



Obrázek 15 - Pentlogram intenzit dopravních proudů špičkové hodiny 14:45 - 15:45

4.5 Padesátirázová hodinová intenzita dopravy

Padesátirázová intenzita dopravy je dle TP 189 [8] definována jako 50. nejvyšší hodnota hodinové intenzity dopravy v kalendářním roce.

Hodnota padesátirázové intenzity dopravy se stanoví jako maximum z hodnot hodinových intenzit dopravy (získaných dopravním průzkumem) určených jako součet čtyř po sobě následujících 15minutových intervalů (klouzavá hodina). [8]

Z údajů získaných průzkumem v běžný pracovní den v době dopravní špičky se určí odhad padesátirázové intenzity dopravy dle následujícího vzorce:

$$I_{50} = I_{sh} \cdot k_{BPD,50} \quad \text{Rovnice 8}$$

Kde:

I_{50} padesátirázová hodinová intenzita dopravy [voz/h]

I_{sh} špičková hodinová intenzita dopravy v běžný pracovní den [voz/h]

$k_{BPD,50}$ přepočtový koeficient špičkové hodinové intenzity dopravy v běžný pracovní den na padesátirázovou intenzitu dopravy [-]

Hodnota koeficientu $k_{BPD,50}$ je dle TP 189 [8] stanovena pro všechny komunikace jednotně 1,13.

Po dosazení do vzorce a výpočtu vychází padesátirázová hodinová intenzita dopravy celkem 1080 [voz/hod]. Viz tabulka č.9.

Dopravní proud	Osobní automobily	Nákladní vozidla	Autobusy	Nákladní soupravy	Motocykly	Vozidla celkem
A1	10	0	0	0	0	10
A2	7	0	0	0	0	7
A3	20	0	0	0	0	20
B4	25	0	0	0	0	25
B5	555	9	8	0	8	580
B6	18	0	0	0	0	18
C7	14	0	0	0	1	15
C8	6	0	0	0	0	6
C9	25	0	0	0	1	26
D10	6	0	0	0	0	6
D11	340	12	6	0	5	363
D12	6	0	0	0	0	6
Celkem	1031	21	14	0	15	1080

Tabulka 9 - Skladby dopravních proudů u padesátirázové hodinové intenzity dopravy

4.6 Celostátní sčítání dopravy

Pravidelné pětileté cykly sčítání dopravy na českých silnicích zařizuje a spravuje ŘSD. Poslední sčítání mělo proběhnout roku 2020, avšak k březnu 2021 stále nejsou k dispozici všechny nasčítané údaje z důvodu odkladu kvůli pandemii covidu-19 a následných vládních protiopatření počty automobilů na silniční síti razantně poklesly. [9]

Z tohoto důvodu jsem se rozhodl vzít data z posledního sčítání roku 2016.

Na následujícím výřezu (obr. č. 16) převzatém ze sčítání dopravy 2016 [10] lze vidět intenzity dopravy daného roku a porovnat to s aktuálními hodnotami.

Roční průměr denních intenzit dopravy pro všechny dny na úseku hlavní pozemní komunikace II/469 (obr. č. 17 – vyznačen světle modrou barvou) odpovídá hodnotě 9286 [voz/den]. Celostátní sčítání dopravy nezapočítává intenzity vedlejších místních komunikací ulic Severní a Hornická.

Význam použitých zkratk k obrázku č.13 – Intenzita dopravy z celostátního sčítání 2016: [10]

LN	Lehká nákladní vozidla (užitečná hmotnost do 3,5 t) bez přívěsů i s přívěsy
SN	Střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost 3,5 – 10 t) bez přívěsů
SNP	Střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost 3,5 – 10 t) s přívěsy
TN	Těžká nákladní vozidla (užitečná hmotnost nad 10 t) bez přívěsů
TNP	Těžká nákladní vozidla (užitečná hmotnost nad 10 t) s přívěsy
NSN	Návěsové soupravy nákladních vozidel
A	Autobusy
AK	Autobusy kloubové
TR	Traktory bez přívěsů
TRP	Traktory s přívěsy
TV	Těžká motorová vozidla celkem
O	Osobní a dodávková vozidla bez přívěsů i s přívěsy
M	Jednostopá motorová vozidla
SV	Všechna motorová vozidla celkem (součet vozidel)
TNV	Těžká nákladní vozidla (0,1. LN+0,9. SN+1,9. SNP+TN+2,0. TNP+2,3. NSN+A+AK)
PS	Poměr intenzit protisměrných dopravních proudů v nedělní (odpolední) návratové špičce

ALFA, BETA	Ukazatele variací silniční dopravy
	ALFA – poměr intenzity v letní neděli k celoročnímu průměru [-]
	BETA – poměr intenzity v letním pracovním dnu k celoročnímu průměru [-]
GAMA	ALFA/BETA [-]
C	Cyklisté [cyklo/den]

4.7 Výpočet výhledové intenzity pro rok 2040

Výhledová intenzita dopravy pro rok 2040 se vypočte jako násobek aktuální intenzity dopravy a koeficientu prognózy dopravy pro rok 2040. Koeficient zohledňuje předpokládaný vývoj intenzit dopravy jednotlivých skupin vozidel. Koeficienty i vzorec jsou převzaty z TP 225. [11]

Výpočet dle následujícího vzorce:

$$I_{vi} = I_{0i} \cdot k_{pi} \quad \text{Rovnice 9}$$

$$k_{pi} = \frac{k_{vi}}{k_{0i}} \quad \text{Rovnice 10}$$

Kde:

I_{vi}	výhledová intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel [voz/den], [voz/h]
I_{0i}	výchozí intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel [voz/den], [voz/h]
k_{pi}	koeficient prognózy intenzit dopravy pro danou skupinu vozidel [-]
k_{vi}	koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok a pro danou skupinu vozidel [-]
k_{0i}	koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok a pro danou skupinu vozidel [-]

Do výpočtu prognózy intenzit dopravy vstupují dle TP 225 [11] tři skupiny vozidel.

Skupina vozidel	Druhy vozidel
A – Osobní vozidla	Osobní automobily
	Motocykly
B – Lehká nákladní vozidla	Lehká nákladní vozidla (užitečná hmotnost do 3,5 t) bez přívěsů i s přívěsy
C – Těžká vozidla	Střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost 3,5 – 10 t) bez přívěsů i s přívěsy
	Těžká nákladní vozidla (užitečná hmotnost nad 10 t) bez přívěsů i s přívěsy
	Návěsové soupravy nákladních vozidel
	Autobusy
	Autobusy kloubové
	Traktory bez přívěsů i s přívěsy

Tabulka 10 - Skupiny vozidel pro prognózu intenzit dopravy, převzato z TP 225 [11]

Silnice II/469 – kategorie II. třída, do 20 km			
	Osobní vozidla	Lehká nákladní vozidla	Těžká vozidla
k_{0i}	1,05	1,16	1,07
k_{vi}	1,23	1,59	1,27
k_{pi}	1,17	1,37	1,19

Tabulka 11 – Koeficienty pro prognózy dopravy na silnici II/469 [11]

MK Severní a Hornická – kategorie III. třída, do 20 km			
	Osobní vozidla	Lehká nákladní vozidla	Těžká vozidla
k_{0i}	1,05	1,16	1,07
k_{vi}	1,22	1,57	1,25
k_{pi}	1,16	1,35	1,17

Tabulka 12 – Koeficienty pro prognózy dopravy na MK Severní a Hornické [11]

Na následujících tabulkách je znázorněna výhledová špičková hodinová intenzita dopravy (tab. č. 13) a výhledová padesátirázová hodinová intenzita dopravy (tab. č. 14) pro výhledový rok 2040.

Dopravní proud	Osobní automobily	Nákladní vozidla	Autobusy	Nákladní soupravy	Motocykly	Vozidla celkem
A1	11	0	0	0	0	11
A2	7	0	0	0	0	7
A3	21	0	0	0	0	21
B4	26	0	0	0	0	26
B5	574	11	8	0	8	602
B6	19	0	0	0	0	19
C7	14	0	0	0	1	15
C8	6	0	0	0	0	6
C9	26	0	0	0	1	27
D10	6	0	0	0	0	6
D11	352	15	6	0	5	378
D12	6	0	0	0	0	6
Celkem	1067	26	14	0	15	1123

Tabulka 13 - Prognóza špičkové hodinové intenzity pro výhledový rok 2040

Dopravní proud	Osobní automobily	Nákladní vozidla	Autobusy	Nákladní soupravy	Motocykly	Vozidla celkem
A1	12	0	0	0	0	12
A2	8	0	0	0	0	8
A3	23	0	0	0	0	23
B4	29	0	0	0	0	29
B5	649	12	10	0	10	681
B6	21	0	0	0	0	21
C7	16	0	0	0	1	18
C8	7	0	0	0	0	7
C9	29	0	0	0	1	30
D10	7	0	0	0	0	7
D11	398	16	7	0	6	427
D12	7	0	0	0	0	7
Celkem	1206	29	17	0	18	1270

Tabulka 14 - Prognóza padesátirázové hodinové intenzity pro výhledový rok 2040

Hodnota výhledové špičkové hodinové intenzity vychází 1123 voz/hod.

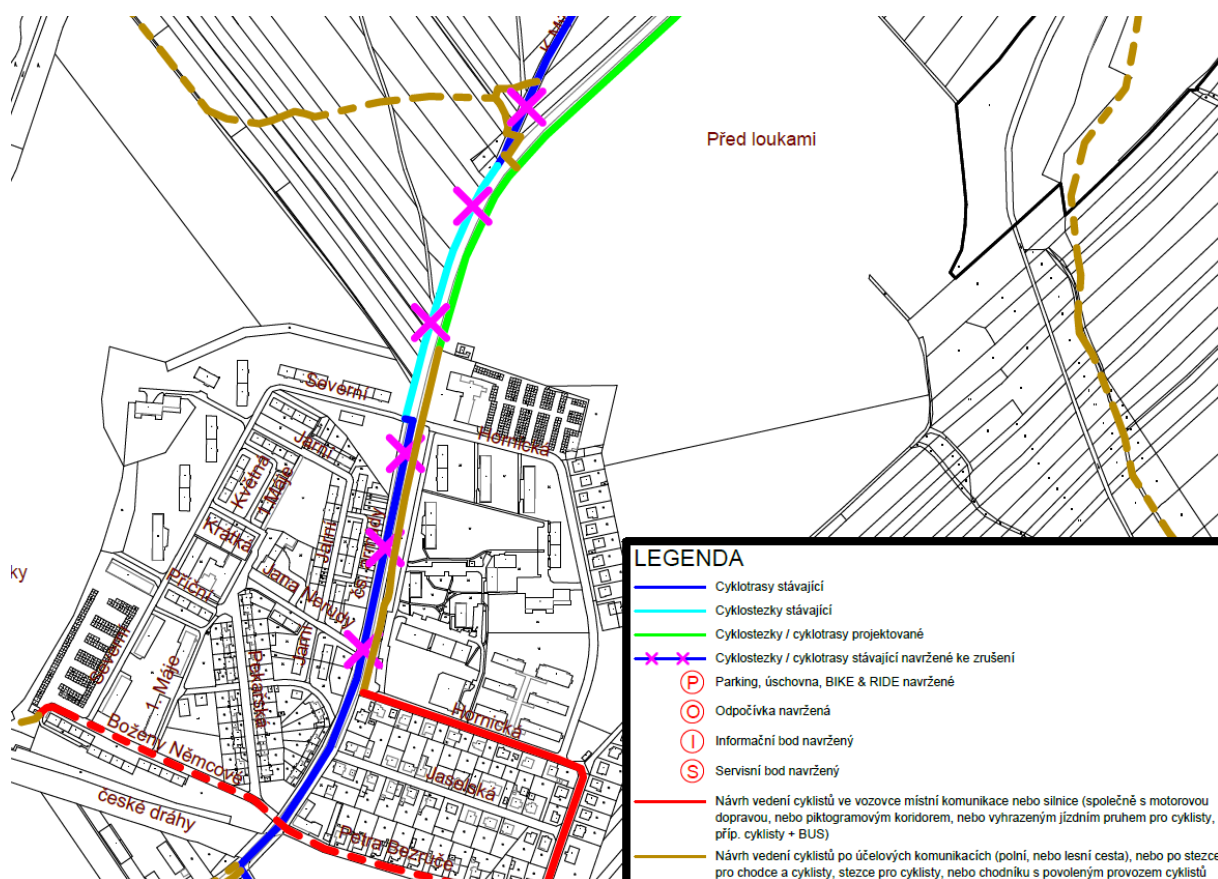
Hodnota výhledové padesátirázové hodinové intenzity vychází 1270 voz/hod.

4.8 Cyklistická doprava

Důležitým aspektem při analýze a rekonstrukci dané křižovatky je také cyklistická doprava. Daný úsek protíná významná cyklotrasa č. 5, též označována jantarovou stezkou.

Trasa je součástí mezinárodní sítě cyklistických tras. Patří do skupiny dálkových cyklotras I. třídy. [12] Z rakouské strany se trasa napojuje do Česka a protíná Mikulov – Brno – Prostějov – Olomouc – Přerov – Ostravu – Hlučín a dále pokračuje na Polsko. [3]

Při návrhu nových řešení křižovatky byl kladen důraz na dodržení návaznosti na územní plán, kde jsou již nové cyklotrasy řešeny. [5]



Obrázek 18 - Územní plán Hlučína pro cyklistickou dopravu [5]

V dopravním průzkumu byla započítána i cyklistická doprava. Dle TP 189 [8] jsem stanovil intenzity cyklistické dopravy.

Denní intenzita cyklistické dopravy se stanoví dle vzorce:

$$I_d = I_m \cdot k_{m,d} \quad \text{Rovnice 11}$$

$$k_{m,d} = \frac{100\%}{\sum P_i^d} \quad \text{Rovnice 12}$$

Kde:

I_d denní intenzita cyklistické dopravy dne průzkumu [cykl./den]

I_m intenzita cyklistické dopravy za dobu průzkumu [cykl./doba průzkumu]

$k_{m,d}$ přepočtový koeficient intenzity dopravy během doby průzkumu na denní intenzitu dopravy dne průzkumu (zohlednění denních variací intenzit dopravy) [-]

$\sum P_i^d$ součet podílů hodinových intenzit dopravy za dobu průzkumu na denní intenzitě dopravy [%]

Cyklistická doprava zde byla uvažována jako rekreačně turistická. Koeficient $k_{m,d}$ má hodnotu 3,42. Provoz cyklistů na křižovatce je relativně znatelný, údaje jsou zaznamenány v tab. č. 15.

Dopravní proud	Cyklistická doprava za dobu průzkumu [cykl./doba průzkumu]	Dopravní proud	Denní intenzita cyklistické dopravy dne průzkumu [cykl./den]
A1	3	A1	10
A2	2	A2	7
A3	1	A3	3
B4	0	B4	0
B5	24	B5	82
B6	1	B6	3
C7	2	C7	7
C8	5	C8	17
C9	15	C9	51
D10	13	D10	44
D11	21	D11	72
D12	3	D12	10
Celkem	90	Celkem	306

Tabulka 15 - Intenzity cyklistické dopravy za dobu průzkumu a za den

Dle ČSN 73 6110 [18] je doporučený oddělený pruh pro cyklisty při počtu jízdních kol v jednom směru ve špičkovou hodinu větší než 20 a současně s provozem motorových vozidel v rozmezí 10 000 až 20 000 za den v obou směrech. Viz obrázek č.19

	Počet jízdních kol za špičkovou hodinu v jednom směru	Počet motorových vozidel za 24 hodin v obou směrech
Místní komunikace v území zastavěném	10	> 20 000
	20	10 000 – 20 000
	30	5 000 – 10 000
	60	2 500 – 5 000
	150	< 2 500
Místní komunikace v území nezastavěném a nezastavitelném	10	> 10 000
	15	5 000 – 10 000
	30	2 500 – 5 000
	90	< 2 500

Obrázek 19 - Doporučené limity intenzit pro návrh odděleného provozu cyklistů [18]

4.9 Problematika křižovatky

Problémovost této křižovatky je relativně významná. Po levé straně směrem na Darkovičky se nachází přidružený prostor pro chodce a cyklisty, který má nedostatečné šířkové uspořádání a nevhodné vyústění do křižovatky. Celková cyklistická doprava je tu řešena velmi problematičticky.

Dle denní průměrné denní intenzity, která vycházela z dopravního průzkumu křižovatkou denně projede přes 300 cyklistů. V návaznosti na územní plán, kde se s cyklostezkou počítá při pravé straně komunikace se omezí počet cyklistů jedoucích po komunikaci.



Obrázek 20 - Silnice II/469 směr Darkovičky [7]

Dalším problémem je neustálé překračování rychlosti při příjezdu ze směru Darkovičky. Jelikož značka obce omezující rychlost na 50 km/h začíná teprve v blízkosti křižovatky, řidiči zde mají tendenci najíždět vyšší rychlostí.

Dále je tu potenciálně nevyužitá autobusová točna, která funguje pouze jako parkoviště pro čekací autobusy. V těsné blízkosti chybějící zastávkový záliv ve směru na centrum města Hlučína ve špičkových hodinách způsobuje tvoření kolony za autobusem, který stojí na jízdním pruhu.



Obrázek 21 - 3D snímek s autobusovou točnou [3]

5. ANALÝZA DOPRAVNÍ NEHODOVOSTI

Analýza dopravní nehodovosti byla zpracována z databáze dopravních nehod v ČR [13], kterou spravuje Policie České republiky. Nehodovost byla zaznamenávána v rámci období od 1.1. 2006 do 2.28.2021. Každá dopravní nehoda je registrována a popsána. Na základě těchto informací lze jednotlivé statistiky vyhodnotit a posoudit.

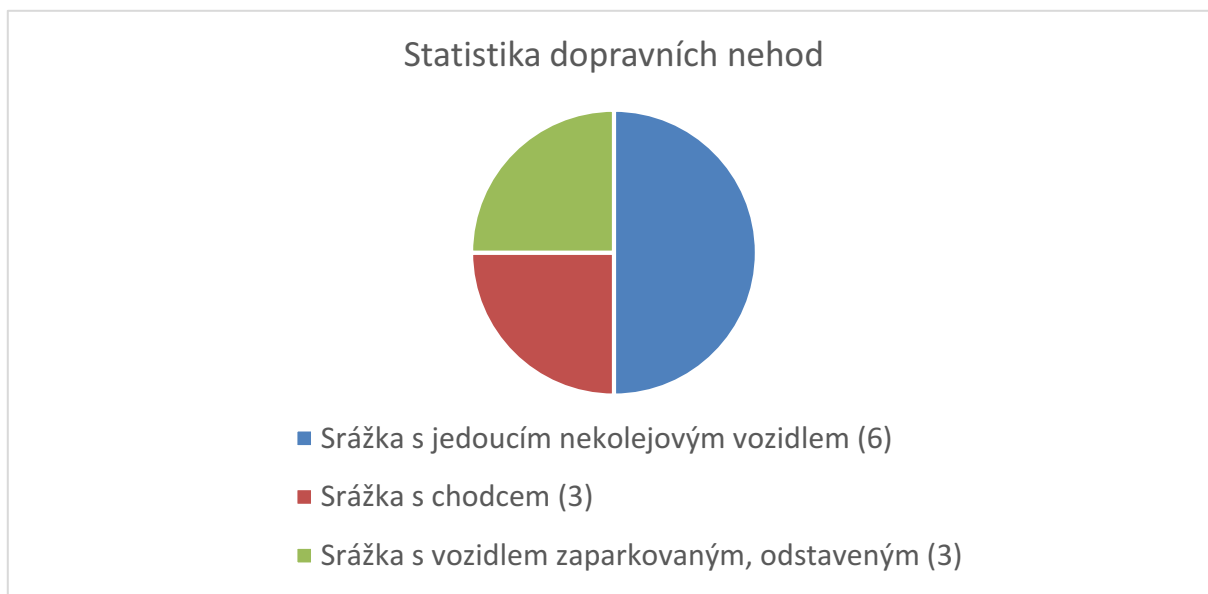
Příčina nehody	Počet	Lehce zraněné osoby	Těžce zraněné osoby	Usmrceno
Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	6	2	0	0
Srážka s chodcem	3	2	0	1
Srážka s vozidlem zaparkovaným, odstaveným	3	0	0	0

Tabulka 16 - Analýza dopravní nehodovosti



Obrázek 22 - Ortofoto snímek s vyznačením dopravní nehodovosti [13]

Nejčastější příčinou nehod byla srážka s cyklisty, což koresponduje s úpravou této křižovatky a návrhem nových cyklotras. Další příčiny byly srážky s chodci a odstavenými vozidly na ulici Severní. Na křižovatce došlo 27.11.2013 ke smrtelné nehodě po srážce automobilu s chodcem. Jednotlivá statistika je zaznamenána na obr. č. 23.



Obrázek 23 - Graf zastoupení jednotlivých nehod

Při ověření pravděpodobnosti vzniku nehody na určitém úseku pozemních komunikací se užívá relativní nehodovost. [14]

Relativní nehodovost na křižovatce se stanovuje dle vzorce:

$$R = \frac{N_0}{365 \cdot I \cdot t} \cdot 10^6 \quad \text{Rovnice 13}$$

Kde:

R relativní nehodovost [počet osobních nehod/milion vozidel]

N_0 celkový počet osobních nehod ve sledovaném období

I průměrná denní intenzita provozu [vozidel/24 hodin]

t sledované období [rok]

Po dosazení do vzorce:

$$R = \frac{11}{365 \cdot 10963 \cdot 15} \cdot 10^6 = 0,18$$

Hodnoty ukazatele relativní nehodovosti R se pohybují obvykle v intervalu 0,1 – 0,9. Vyšší hodnoty již poukazují na drobné nedostatky z hlediska bezpečnosti provozu, hodnoty vyšší než 1,6 pak na nedostatky zásadní. [15]

Hodnota R pro křižovatku vychází 0,18. Křižovatka je z hlediska bezpečnosti naprosto vyhovující.

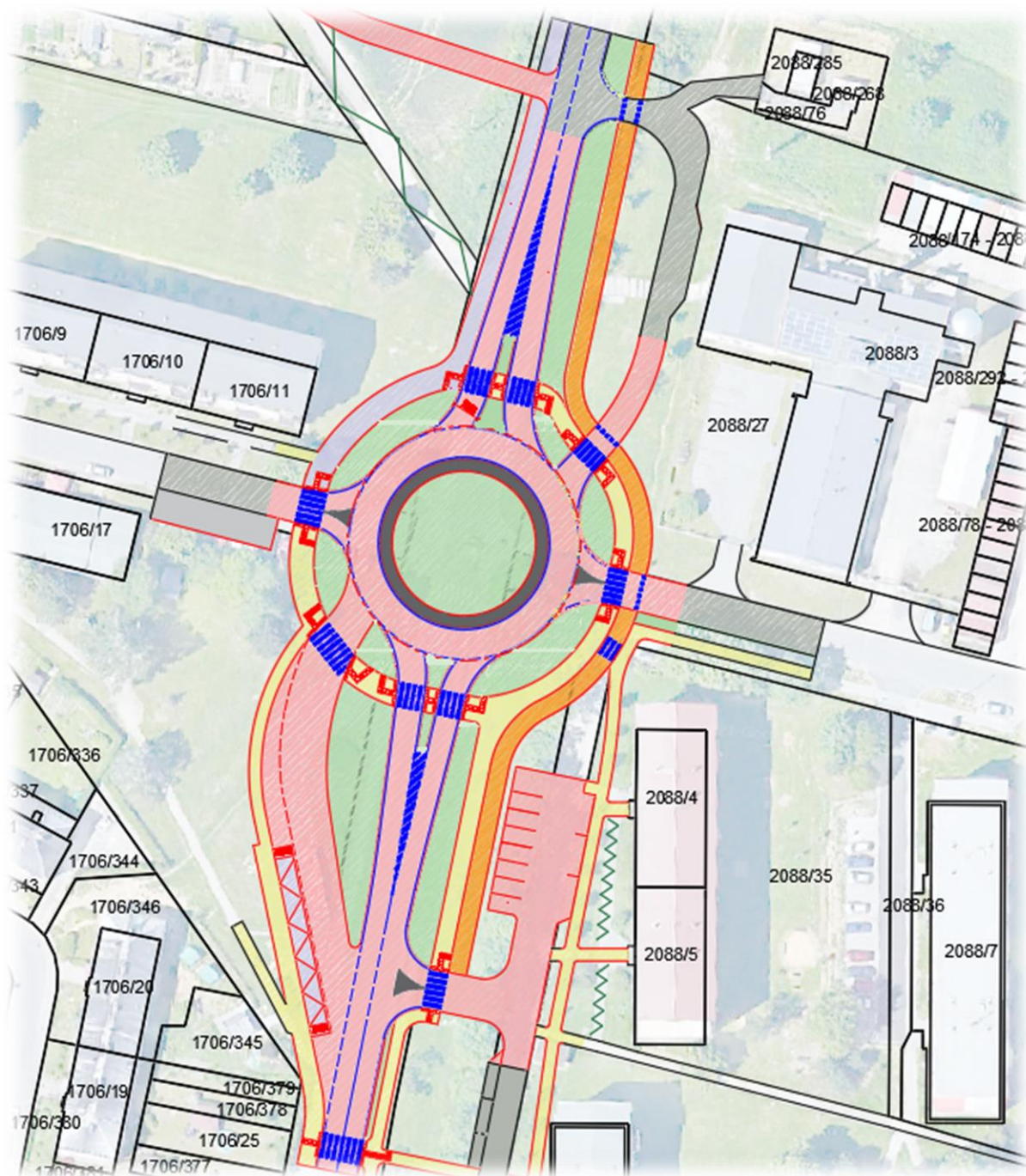
6. CHARAKTERISTIKA JEDNOTLIVÝCH VARIANT

Nové řešení křižovatky vyplývá z územního plánu, kde se počítá s okružní křižovatkou. Řešení nové křižovatky bylo rozpracováno ve dvou variantách, A a B. Druhá varianta byla ještě doložena o alternativní řešení přechodů na ulici Hornické a severním ramenu Čs. Armády. Obě varianty řeší úpravu křižovatky i se zaměřením na blízkou autobusovou točnu, čerpací stanici pohonných hmot a také zapojení místní komunikace Vařešinky. Důraz byl v obou variantách kladen i na řešení cyklistických tras.

U obou variant bylo provedeno ověření vlečných křivek vozidel. Ověření bylo provedeno pro vozidla, které se na této křižovatce pravidelně vyskytují. Průjezd autobusem na hlavních větvích a popelářským vozem na vedlejších. Křivky jsou znázorněny v přílohách č. 6 a č. 7.

6.1 Varianta A

Varianta A řeší okružní křižovatku jako šestiramennou oproti původní čtyřramenné křižovatce. Byla vybudována dvě nová ramena, která připojují stávající autobusovou točnu a čerpací stanici pohonných hmot. Okružní křižovatka má v této variantě průměr 38 m.



Obrázek 24 - Schéma varianty A

6.1.1 Souhrnný popis varianty

Rameno, které se napojuje na ulici Čs. Armády (ze směru Darkovičky) je tvořeno dvěma pruhy. Ve vzdálenosti 30 m před ochranným ostrůvkem začíná rozšiřování komunikace za pomoci dopravního stínu, který pokračuje až k hraně ostrůvku. Plocha ochranného stínu tvoří 34 m². Ochranný ostrůvek má délku 15 m, začíná obloukem o poloměru 1 m a kopíruje tvar jednotlivých pruhů na vjezdu a výjezdu. Hrany jsou zaobleny obloukem o poloměru 0,5 m. Ostrůvkem prochází přechod pro chodce široký 4 m a dlouhý 12 m. Nejmenší šířka ostrůvku v místě přechodu je 2,25 m. Vzdálenost mezi hranou přechodu a vnějším průměrem kruhového objezdu je 6 m. Pruh na vjezdu má šířku 4,5 m a je tvořen obloukem o poloměru 12 m. Pruh na výjezdu má šířku 5 m a je zaoblen obloukem o průměru 15 m.

Účelovou komunikaci Vařešinky, jenž ústí do zmiňovaného ramene, bylo nutné rekultivovat a provést nové napojení ve vzdálenosti 30 m od původního napojení. Komunikace je v těchto místech již vyústěna do stávajícího stavu.

Protější rameno na ulici Čs. Armády (ze směru centrum) je řešeno velmi obdobně. Geometrie ostrůvku a jízdních pruhů na vjezdu a výjezdu zůstává zachována, avšak dopravní stín je tu zkrácen na 25 m. Jeho plocha tvoří 24 m².

Větve na ulicích Severní a Hornické jsou taktéž geometricky velmi totožné. Na obou se nachází pojížděný ostrůvek z žulové dlažby. Oba ostrůvky mají plochu 5 m². Šířka pruhu na vjezdu je 3 m s poloměrem zaoblení 8 m a pruh na výjezd má šířku 3,5 m s poloměrem zaoblení 10 m. Šířkové uspořádání stávajícího stavu daných ulic není přesně specifikován. Na ulici Severní je před ostrůvkem přechod o šířce 4 m a délce 5,7 m. Vzdálenost od hrany přechodu k vnějšímu průmětu kruhového objezdu je 5,5 m. Na ulici Severní je přechod ve stejné vzdálenosti od průmětu kruhového objezdu. Přechod je zde navržen v šířce 3 m a délce 6 m. Vedle přechodu se nachází vyhrazené místo pro přecházení cyklistů jedoucích po cyklistické stezce v šíři 3 m. Na ulici Severní zanikne šest parkovacích míst z důvodu nedostatku místa pro kruhový objezd.

Původní napojení na napájecí stanici bylo zrušeno a připojení bylo vytvořeno jako nová větev kruhového objezdu. Napojení je zachováno jako jednosměrné, pouze z kruhového objezdu v šíři 5,5 m. Nadstandartní šířka je zde z důvodu korekce pro vlečné křivky CNG autobusů, které stanici využívají. Nová větev má délku 30 m a napojuje se na původní stav 4 m

před zálivem pro obsluhu pohonných hmot. Ve vzdálenosti 5 m od vnějšího průmětu kruhového objezdu se zde nachází zmiňovaný přechod pro chodce a přechod pro cyklisty.

Poslední, šesté rameno je zde taktéž řešeno pouze jako jednosměrné. Rameno slouží pouze pro autobusovou dopravu, ostatní vozidla mají vjezd zakázán. Jedná se o připojení na stávající autobusovou točnu. Šířka vjezdu je zde 6,4 m. Ve vzdálenosti 7 m od vnějšího průmětu kruhového objezdu se nachází hrana přechodu, který je široký 4 m a dlouhý 8 m. Na ulici Čs. Armády se zrušil vjezd na stávající točnu a fungovat bude pouze nový vjezd z kruhového objezdu. Nová točna má v nejširším místě 10,25 m a je zde vybudována nástupní hrana z cementobetonového krytu o délce 31 m. Celá nástupní hrana je opatřena bezbariérovým obrubníkem. Nástupiště je v těchto místech zvětšeno na šířku 3 m.

Další změna v rámci okolí křižovatky bylo kompletní zrušení výjezdu jednosměrné komunikace Hornická z důvodu nedostatku místa pro okružní křižovatku. Původní jednosměrná ulice byla razantně zkrácená a v místě volné plochy před bytovými domy (parcelní čísla 2088/4 a 2088/5) byla vybudována nová parkovací plocha, napojující se na stávající jednosměrnou komunikaci. Z parkovací plochy byla nově vybudována cesta, která se napojuje na jižní rameno ulice Čs. Armády. Místo připojení je zde tvořeno jako jednosměrné pouze s výjezdem směrem na kruhový objezd a vjezdem ze směru centrum. Oddělení jednotlivých pruhů je tu tvořeno obdobným ostrůvkem jako na ramenech kruhového objezdu Hornická a Severní. Ve zbylé jednosměrné ulici Hornická byla zavedena změna organizace dopravy. Jednosměrný provoz zde bude otočen z důvodu lepší orientace dopravy.

6.1.2 Pěší a cyklistické trasy

Každé rameno kruhového objezdu je opatřeno přechodem pro chodce. Celý kruhový objezd je opatřen chodníky šíře 3 až 4 m. Od nástupní hrany autobusové zastávky ústí chodník o šířce 2 m, který se napojuje na chodník šíře 4 m. Mezi rameny ulic Severní a Čs. Armády (ze směru Darkovičky) se nachází místo chodníku přidružený prostor pro chodce a cyklisty, který dále kopíruje silnici II/469 v šířce 3 m. Každý přechod je před vstupem do vozovky opatřen specifickou reliéfní dlažbou, která je odlišná od zbytku chodníkové plochy. Tato reliéfní dlažba tvoří varovný pás šíře 0,4 m a signální pás o délkách dle konkrétního přechodu v rozmezí 2-3 m, respektující vyhlášku č. 398/2009 Sb. [20] Na protější straně cesty vede plánovaná

cyklostezka v šířce 3 m, pokračující směrem ke kruhovému objezdu. Kopíruje jeho tvar společně s chodníkem a ústí na již zmiňovanou cestu, která spojuje nově vybudovanou plochu a rameno Čs. Armády (ze směru centrum). Všechny nově vybudované chodníky navazují na stávající.

6.1.3 Hlavní parametry okružní křižovatky

Vnější průměr:	38,0 m
Průměr středového ostrova:	24,4 m
Šířka okružního jízdního pásu:	5,3 m
Šířka prstence:	2,0 m
Příčný sklon okružního pásu:	2,5 %
Příčný sklon pojížděného prstence:	6,0 %

Rameno	VJEZD		VÝJEZD	
	Šířka [m]	Poloměr [m]	Šířka [m]	Poloměr [m]
Čs. Armády (severní rameno)	4,50	12,00	5,00	15,00
Čs. Armády (jižní rameno)	4,50	12,00	5,00	15,00
Hornická	3,00	8,00	3,50	10,00
Severní	3,00	8,00	3,50	10,00
Čerpací stanice	5,50	12,00	-	-
Autobusová točna	6,40	12,00	-	-

Tabulka 17 - Parametry okružní křižovatky varianty A

6.1.4 Odvodnění

Odvodnění okružní křižovatky je zajištěno pomocí příčných a podélných sklonů. Dešťová voda bude svedena k uličním vpustím přes odvodňovací proužky, vytvořené z žulových kostek rozmístěných podél obrubníků.

6.1.5 Dotčené inženýrské sítě

Seznam dotčených inženýrských sítí je vypsán v kapitole 2.4. Dotčené sítě budou patřičným způsobem přeloženy. Bakalářská práce neřeší přeložky jednotlivých sítí.

6.1.6 Orientační odhad nákladů

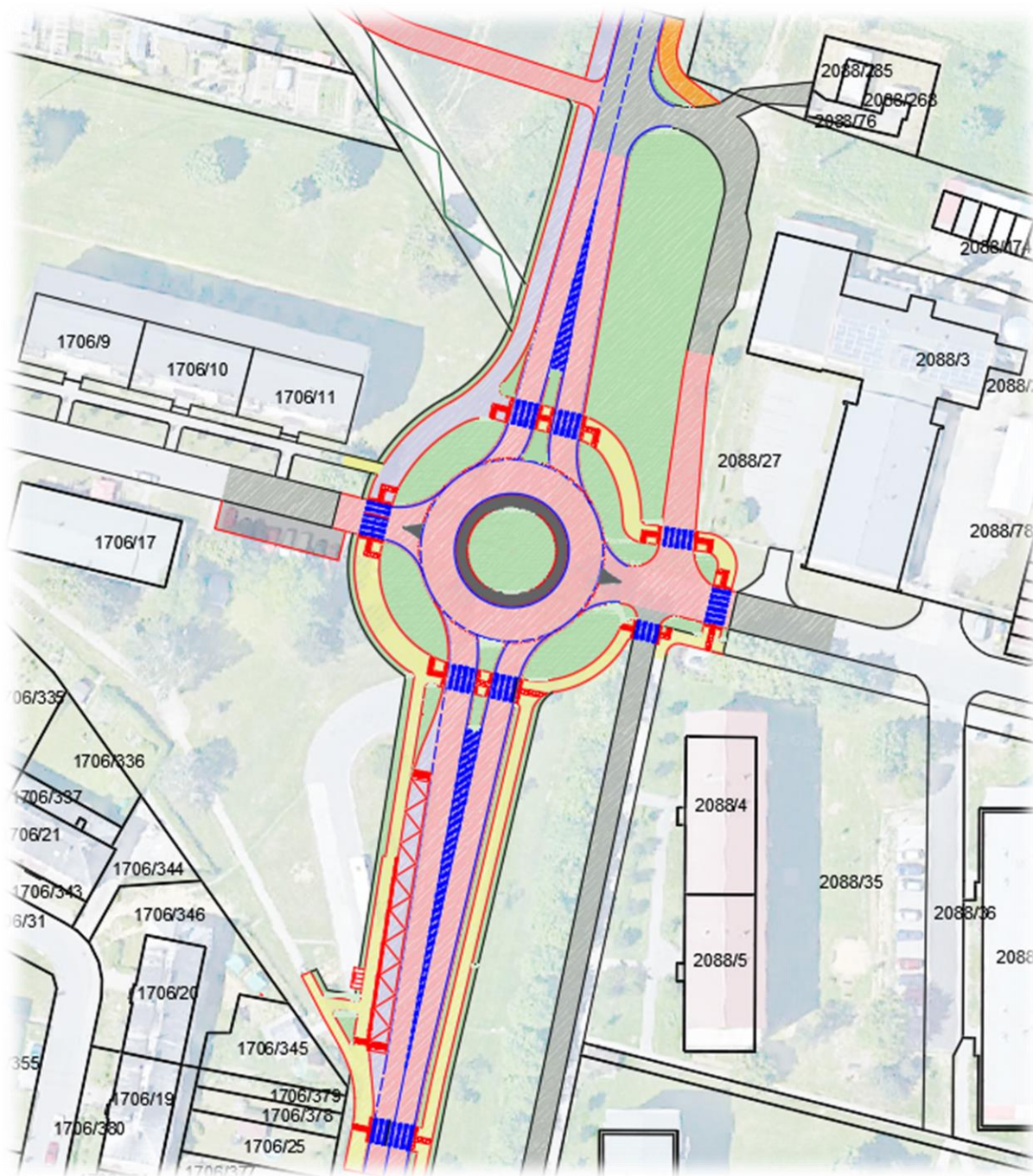
Orientační odhad nákladů byl proveden v cenové úrovni roku 2019. Ceny jsou určeny bez DPH a je vhodné je brát pouze jako průměrné a orientační. Jednotné ceny byly převzaty z Ústavu územního rozvoje. [21]

Odstranění travin	Cena za měrnou jednotku	Měrná jednotka	Počet jednotek	Cena v Kč
Odstranění stromů	1 700	ks	8	13 600
Odstranění povrchu vozovky	743	m ²	2 344	1 741 592
Odstranění povrchu chodníku	160	m ²	778	124 480
Sejmutí ornice	34	m ²	1 105	37 570
Nová konstrukce vozovky	1 615	m ²	2 989	4 827 235
Nová konstrukce chodníku	992	m ²	1 379	1 367 968
Založení trávníku	23	m ²	1 435	33 005
Celkem				8 145 450

Tabulka 18 - Orientační náklady okružní křižovatky varianty A [21]

6.2 Varianta B

Varianta B řeší okružní křižovatku jako čtyřramennou kopírující původní geometrii průsečné křižovatky. Okružní křižovatka je zde navrhnutá o průměru 30 m.



Obrázek 25 - Schéma varianty B

6.2.1 Souhrnný popis varianty

Větev napojující se na ulici Čs. Armády (ze směru Darkovičky) je tvořena dvěma pruhy. Účelová komunikace Vařešinky je tu řešena stejným způsobem jako v předchozí variantě, kdy byla provedena rekultivace stávajícího napojení a bylo vytvořeno napojení nové ve vzdálenosti 60 m od vnějšího průmětu kruhového objezdu. Ve vzdálenosti 28 m před ochranným ostrůvkem začíná rozšiřování komunikace za pomoci dopravního stínu, který pokračuje až k hraně ochranného ostrůvku. Plocha dopravního stínu tvoří 32 m². Ochranný ostrůvek zachovává rozměry jako v předchozí variantě A. Má délku 15 m a je zaoblen o poloměru 1 m na straně dopravního stínu a poloměry 0,5 m na stranách přilehlých k vnějšímu průmětu kruhového objezdu.

Ostrůvkem prochází přechod pro chodce široký 4 m a dlouhý 12 m. Nejmenší šířka ostrůvku v místě přechodu je 2,25 m. Vzdálenost mezi hranou přechodu a vnějším průměrem kruhového objezdu je 6 m. Pruh na vjezdu má šířku 4,5 m a je tvořen obloukem o poloměru 12 m. Pruh na výjezdu má šířku 5 m a je zaoblen obloukem o průměru 15 m.

Geometrie ostrůvku, vjezdu i výjezdu na protější větvi (ze směru centrum) je zde kompletně zachován, avšak dopravní stín napojující se z ostrůvku má délku 55 m. Na výjezdním pruhu je za přechodem vybudován nový zastávkový záliv.

Záliv je v souladu s ČSN 6425-1. [19] Jeho celková délka činní 71 m. Vjezd do zálivu (vyřazovacího pruhu) je zaoblen obloukem o poloměru 40 m na obou stranách a jeho délka je 15 m. Délka rovného úseku zálivu je zde uvažována jako 46 m z důvodu polotěsného řazení tří autobusů, které se v zastávce v určitém intervalu potkají. Délka nástupní hrany je zde uvažována jako 31 m. Výjezd ze zálivu (zařazovacího pruhu) je zaoblen obloukem o poloměru 10 m směrem k nástupní hraně a 20 m směrem k nové vozovce. Délka úseku zařazovacího pruhu činní 10 m. Povrch zálivu je řešen cementobetonovým krytem. Délky vyřazovacího a zařazovacího úseku byly zkráceny z důvodu stísněných podmínek. Celková šířka zálivu je 3,25 m. Rovný úsek zálivu kopíruje přilehlý chodník o šířce 2 m, který se rozšíří na 2,5 m po délce nástupní hrany. Kompletní autobusová točna se v této variantě zruší a nebude využívána. Vjezd i výjezd na stávající točnu se zatravní.

Rameno okružní křižovatky ulice Severní zůstane rozměrově zachováno jako v předchozí variantě. Na vjezdu je navrhnutý pruh o šířce 3 m, zaoblen obloukem o poloměru 8 m.

Na výjezdu je šířka pruhu 3,5 m se zaoblením 10 m. Jednotlivé pruhy jsou odděleny pojížděným ostrůvkem z žulové dlažby o ploše 5 m². Ve vzdálenosti 6 m od vnějšího průmětu okružní křižovatky se nachází hrana bezbariérového přechodu. Přechod je dlouhý 5,7 m a široký 4 m. Opět zde dojde k omezení přilehlého parkoviště, na kterém zanikne 5 parkovacích míst.

Protější rameno ulice Hornická je řešeno obdobným způsobem, avšak s přechodem posunutým až ve vzdálenosti 18 m od vnějšího průmětu kruhového objezdu. Rozměry a geometrie vjezdu a výjezdu zůstává zachována. Pruhy jsou opět rozděleny pojížděným ostrůvkem.

Změna oproti minulé variantě spočívá i v napojení na stávající napájecí stanici. Řešené napojení bude provedeno ze stávajícího stavu na ulici Hornické. Avšak bude rozšířen vjezd na nových 5,75 m z důvodu korekce vlečných křivek pro autobusovou dopravu využívající napájecí stanici. Vjezd je navržen s mírným vychýlením z osy o 5° na sever. V místech napojení je již zachována šířka 4 m. Na novém napojení je hrana bezbariérového přechodu odsazena 4,5 m od průmětu komunikací.

6.2.2 Pěší a cyklistické trasy

Cyklistická doprava zde byla svedena do jednosměrné ulice Hornická a dále cyklisté pokračují na zmíněnou napájecí stanici, ze které v dalším úseku již ústí cyklostezka o šířce 3 m. Cyklisté na obou těchto jednosměrných komunikacích mají umožněný obousměrný průjezd. Jednosměrná ulice Hornická je rovněž opatřena přechodem o šířce 3 m.

Každé rameno kruhového objezdu je opatřeno přechodem pro chodce. Celý kruhový objezd je opatřen chodníky šíře 3 až 4 m kopírující jeho tvar. Každý přechod je před vstupem do vozovky opatřen specifickou reliéfní dlažbou, která je odlišná od zbytku chodníkové plochy. Tato reliéfní dlažba tvoří varovný pás šíře 0,4 m a signální pás o délkách dle konkrétního přechodu v rozmezí 2-3 m, respektující vyhlášku č. 398/2009 Sb. [20]. Na severozápadní straně kruhového objezdu je opět plánován přidružený prostor pro cyklisty a chodce v šířce 4 m, který dále kopíruje severní rameno ulice Čs. Armády, kde se pruh zužuje na 3 m a pokračuje směrem na Darkovičky.

6.2.3 Hlavní parametry okružní křižovatky

Vnější průměr:	30,0 m
Průměr středového ostrova:	14,4 m
Šířka okružního jízdního pásu:	6,0 m
Šířka prstence:	1,8 m
Příčný sklon okružního pásu:	2,5 %
Příčný sklon poježděného prstence:	6,0 %

Rameno	VJEZD		VÝJEZD	
	Šířka [m]	Poloměr [m]	Šířka [m]	Poloměr [m]
Čs. Armády (severní rameno)	4,50	12,00	5,00	15,00
Čs. Armády (jižní rameno)	4,50	12,00	5,00	15,00
Hornická	3,00	8,00	3,50	10,00
Severní	3,00	8,00	3,50	10,00

Tabulka 19 - Parametry okružní křižovatky varianty B

6.2.4 Odvodnění

Odvodnění okružní křižovatky je zajištěno pomocí příčných a podélných sklonů. Dešťová voda bude svedena k uličním vpustím přes odvodňovací proužky, vytvořené z žulových kostek rozmístěných podél obrubníků.

6.1.5 Dotčené inženýrské sítě

Seznam dotčených inženýrských sítí je vypsán v kapitole 2.4. Dotčené sítě budou patřičným způsobem přeloženy. Bakalářská práce neřeší přeložky jednotlivých sítí.

6.2.6 Orientační odhad nákladů

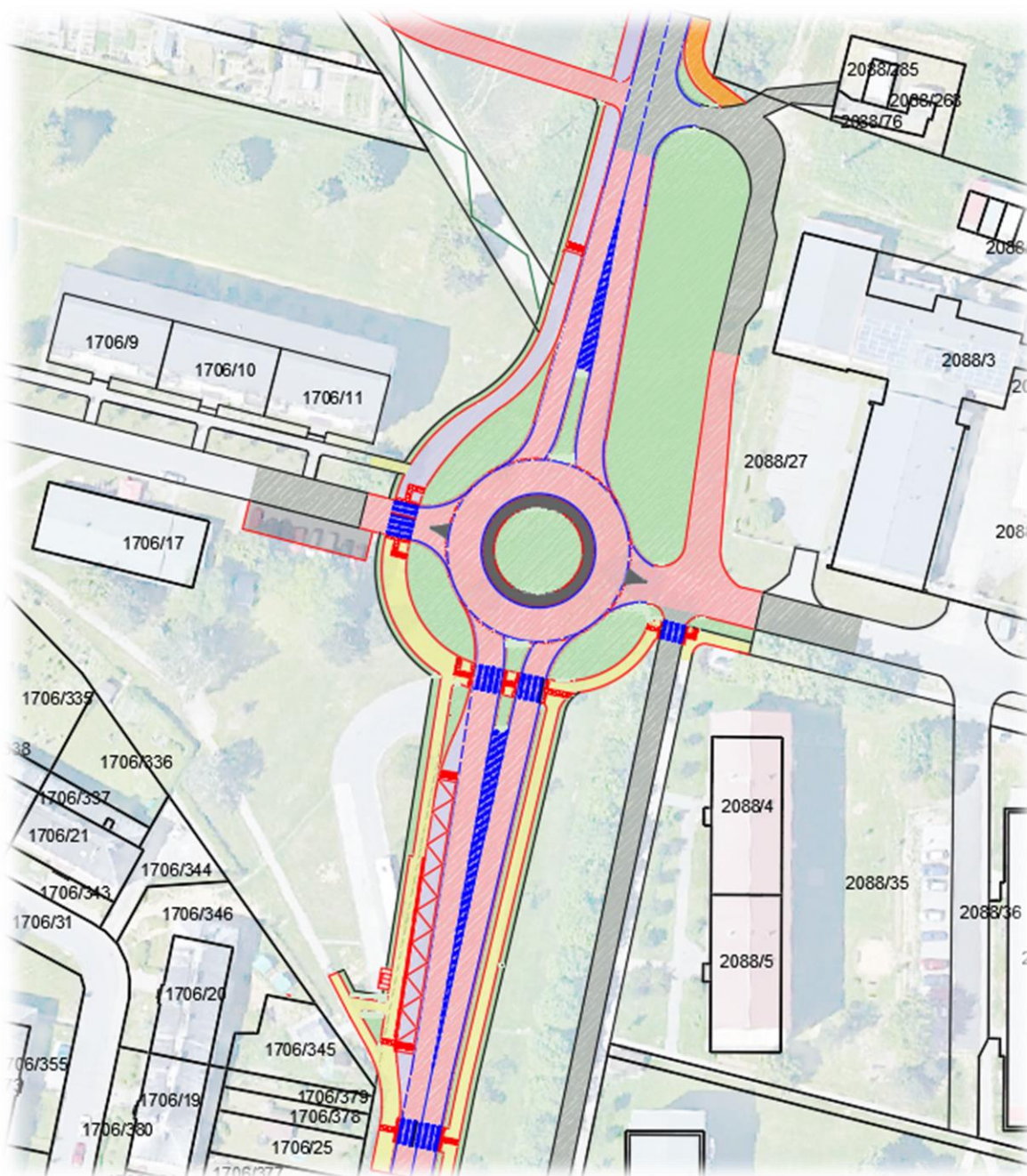
Orientační odhad nákladů byl proveden v cenové úrovni roku 2019. Ceny jsou určeny bez DPH a je vhodné je brát pouze jako průměrné a orientační. Jednotné ceny byly převzaty z Ústavu územního rozvoje. [21]

Odstranění travin	Cena za měrnou jednotku	Měrná jednotka	Počet jednotek	Cena v Kč
Odstranění stromů	1 700	ks	5	8 500
Odstranění povrchu vozovky	743	m ²	2 156	1 601 908
Odstranění povrchu chodníku	160	m ²	702	112 320
Sejmutí ornice	34	m ²	1 105	37 570
Nová konstrukce vozovky	1 615	m ²	2 092	3 378 580
Nová konstrukce chodníku	992	m ²	876	868 992
Založení trávníku	23	m ²	1533	35 259
Celkem				6 043 129

Tabulka 20 - Orientační náklady okružní křižovatky varianty B [21]

6.2.7 Alternativní řešení varianty B

Toto řešení vychází ve všech prvcích stejné jako varianta B, rozdíl je pouze v odstranění chodníku, který propojuje ulici Hornickou skrz napájecí stanici k severnímu ramenu ulice Čs. Armády. Tím pádem na těchto větvích zmizí přechody. Návrh tohoto alternativního řešení byl z důvodu relativně velkých pochozích vzdáleností přes přechody na poměr relativně malého vytížení chodci v těchto místech.



Obrázek 26 - Schéma alternativního řešení varianty B

7. NÁVRH SKLADBY ZPEVNĚNÝCH PLOCH

Pro všechny varianty byla navržena stejná skladba zpevněných ploch. Jejich návrh byl realizován a je v souladu s TP 170. [22] Při řešení skladby prstence kruhového objezdu byl brán zřetel na TP 192. [23]

7.1 Skladba vozovky

D1-N-1-III-PIII

Asfaltový beton pro obrušnou vrstvu	(ACO 11 +)	40 mm
Asfaltový beton pro ložní vrstvu	(ACL 16 +)	60 mm
Asfaltový beton pro podkladní vrstvu	(ACP 16 +)	50 mm
Mechanicky zpevněné kamenivo	(MZK)	170 mm
Štěrkoдрť frakce 32–63 mm	(ŠD)	250 mm
Celkem		570 mm

7.2 Skladba chodníku a cyklostezky

D2-D-2-CH-PIII

Betonová dlažba zámková	(DL)	60 mm
Lože z drceného kameniva	(L)	30 mm
Štěrkoдрť frakce 0–32 mm	(ŠD)	200 mm
Celkem		290 mm

7.3 Skladba zastávkového zálivu

D0-T-3-III-PIII

Cementový beton	(CB I)	250 mm
Mechanicky zpevněné kamenivo	(MZ)	230 mm
Štěrkodrt' frakce 0–63 mm	(ŠD)	250 mm
Celkem		730 mm

7.4 Skladba prstence a pojížděných ostrůvků

Žulová dlažba	(DL)	160 mm
Lože z prostého betonu	(L)	80 mm
Štěrkodrt' frakce 0–32 mm	(ŠD)	120 mm
Štěrkodrt' frakce 32–63 mm	(ŠD)	250 mm
Celkem		610 mm

8. VYHODNOCENÍ VARIANT

Pro porovnání a vyhodnocení jednotlivých variant byla vytvořena jednoduchá tabulka, která porovnává různé parametry dvou variant. Pro vyhodnocení bylo použito jednoduchého multikriteriálního hodnocení. Bodování bylo určené v intervalu 1-3, přičemž 1 značí nejlepší situaci a 3 nejhorší.

KRITÉRIUM	VARIANTA A	VARIANTA B
Bezpečnost dopravy	1	1
Bezpečnost chodců a cyklistů	1	2
Zábor pozemků	3	1
Stavební náklady	3	1
Estetika a prostorové uspořádání	2	1
Celkem	10	6

Tabulka 21 - Vyhodnocení variant

9. ZÁVĚR

Předmětem této bakalářské práce bylo řešení přestavby křižovatky ulic Čs. Armády, Hornické a Severní v městě Hlučín. Návrh byl zhotoven ve dvou variantách, přičemž druhá varianta B byla ještě doplněna o alternativní úpravu. Obě varianty byly řešeny s přihlédnutím na blízkou autobusovou točnu a napájecí stanici. Návrhy byly tvořeny v souladu s územním plánem. Cílem varianty A byla snaha o řešení všech pozorovaných problémů na křižovatce a jejich následné převedení na jeden velký kruhový objezd, což by se razantně odrazilo na zastavěné ploše a finančních nákladech. Dle jednoduchého systému multikriteriálního hodnocení byla s přehledem vybrána varianta B. Tato varianta řeší kruhový objezd se čtyřmi rameny. Výhodou této varianty je menší zastavěná plocha a téměř o čtvrtinu nižší finanční náročnost stavby. Kruhový objezd na této křižovatce dává možnost zklidnění dopravy s porovnáním se stávající situací. V tomto návrhu je řešená i problematika nevhodně uspořádané cyklistické dopravy. V případě realizace zmíněného Hlučínského obchvatu bude provoz na křižovatce ještě zmírněn.

10. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *Hlučín v kostce* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <https://www.hlucin.cz/cs/mesto-hlucin/profil-mesta/hlucin-v-kostce.html>
- [2] *Dopravní generel Hlučína: II. etapa-koncept návrhu* [online]. 2019 [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <https://www.hlucin.cz/cs/mesto-hlucin-a-dso/tiskove-zpravy/strategicke-dokumenty-mesta-hlucina-k-pripominkovani.html>
- [3] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: www.mapy.cz
- [4] *Silnice I/56: Dolní Benešov-Ostrava* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: https://mapapp.rsd.cz/Upload/Stavby/344/infoletak_s56-dolni-benesov-ostrava.pdf
- [5] *Územní plán Hlučína* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <https://www.hlucin.cz/cs/urad-a-samosprava/uzemni-planovani-inzenyrske-site/uzemni-plan-hlucina/>
- [6] *Opavsky.denik.cz: Obchvat Hlučínska je v plánu, jen tak brzy ale nebude* [online]. 2017 [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: https://opavsky.denik.cz/zpravy_region/obchvat-hlucinska-je-v-planu-jen-tak-brzy-ale-nebude-20171219.html
- [7] *Google.cz/maps* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/>
- [8] *TP 189: Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích*. 2018.
- [9] *Aktualne.cz: Doprava se kvůli koronaviru vrací o 10 let zpět. Ubylo osobních i nákladních aut* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/auto/doprava-se-kvuli-koronaviru-vraci-o-10-let-zpet-ubylo-osobni/r~a6cc67106df711eab408ac1f6b220ee8/>
- [10] *Celostátní sčítání dopravy 2016* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <http://scitani2016.rsd.cz/pages/map/default.aspx>
- [11] *TP 225: Prognóza intenzit automobilové dopravy*. 2018.
- [12] *Cyklistické trasy v Česku* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Cyklistick%C3%A9_trasy_v_%C4%8Cesku

- [13] *Dopravní nehody v ČR* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <https://nehody.cdv.cz/>
- [14] *Relativní nehodovost* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Relativn%C3%AD_nehodovost
- [15] *Investice do rozvoje vzdělání: Kapitola V. Dopravní nehodovost (ČÁST 1)* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <http://projekt150.ha-vel.cz/node/97>
- [16] *Hlučínsko: Cyklotrasy* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <https://www.hlucinsko.cz/cyklotrasy/>
- [17] *Vedení silnice I/56 v úseku Ostrava-Opava* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: https://www.msk.cz/cs/temata/uzemni_planovani/vedeni-silnice-i-56-v-useku-ostrava_-opava-2016-1186/
- [18] ČSN 73 6110: *Projektování místních komunikací*. Český normalizační institut, 2006.
- [19] ČSN 73 6425-1: *Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště-Část 1: Navrhování zastávek*. Český normalizační institut, 2007.
- [20] *Vyhláška č. 398/2009 Sb.: Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-398>
- [21] *Ústav zemního rozvoje: Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury obcí* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <http://www.uur.cz/default.asp?ID=899>
- [22] *TP 170: Navrhování vozovek pozemních komunikací*. 2004.
- [23] *TP 192: Dlažby pro konstrukce pozemních komunikací*. 2008.
- [24] ČÚZK: *Nahlížení do katastru nemovitostí* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <https://nahlizeniidokn.cuzk.cz/VyberKatastrMapa.aspx>
- [25] *TP 135: Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích*. 2005.

11. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Poloha města Hlučín [3]	11
Obrázek 2 - Širší dopravní vztahy [3]	12
Obrázek 3 - Šířkové uspořádání komunikace II/469 směr Centrum	13
Obrázek 4 - Šířkové uspořádání komunikace II/469 směr Darkovičky	13
Obrázek 5 - Šířkové uspořádání ul. Hornická	14
Obrázek 6 - Šířkové uspořádání ul. Severní	14
Obrázek 7 - Šířkové uspořádání napájecí stanice	15
Obrázek 8 - Šířkové uspořádání účelové komunikace Vařešinky	15
Obrázek 9 - Ortofoto snímek s katastrální mapou [24]	16
Obrázek 10 - Výkres vodního hospodářství převzatý z územního plánu [5]	17
Obrázek 11 - Výkres sítí technické infrastruktury převzatý z územního plánu [5]	18
Obrázek 12 - Územní plán Hlučína s plánovaným obchvatem [5]	19
Obrázek 13 - Vedení silnice I/56 v zájmové oblasti [17]	20
Obrázek 14 - Označení dopravních proudů	22
Obrázek 15 - Pentlogram intenzit dopravních proudů špičkové hodiny 14:45 - 15:45	28
Obrázek 16 - Intenzity dopravy z celostátního sčítání 2016 [10]	31
Obrázek 17 - Sčítací úsek 7-2781 [10] vyznačený světle modrou barvou	31
Obrázek 18 - Územní plán Hlučína pro cyklistickou dopravu [5]	36
Obrázek 19 - Doporučené limity intenzit pro návrh odděleného provozu cyklistů [18]	38
Obrázek 20 - Silnice II/469 směr Darkovičky [7]	39
Obrázek 21 - 3D snímek s autobusovou točnou [3]	39
Obrázek 22 - Ortofoto snímek s vyznačením dopravní nehodovosti [13]	40
Obrázek 23 - Graf zastoupení jednotlivých nehod	41
Obrázek 24 - Schéma varianty A	43
Obrázek 25 - Schéma varianty B	48
Obrázek 26 - Schéma alternativního řešení varianty B	53

12. SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Počet vozidel projíždějících křižovatkou v době 7:00 – 9:00.....	22
Tabulka 2 - Počet vozidel projíždějících křižovatkou v době 14:00 – 16:00.....	23
Tabulka 3 – I_d – Denní intenzita dopravy za den průzkumu [voz/den]	24
Tabulka 4 – I_t – Týdenní průměr denních intenzit dopravy v týdnu průzkumu [voz/den]	25
Tabulka 5 - RPDI – Roční průměr denních intenzit dopravy [voz/den]	26
Tabulka 6 - Stanovení ranní špičkové hodiny	27
Tabulka 7 - Stanovení odpolední špičkové hodiny	27
Tabulka 8 - Skladby dopravních proudů u špičkové hodiny 14:45 – 15:45	28
Tabulka 9 - Skladby dopravních proudů u padesátirázové hodinové intenzity dopravy	30
Tabulka 10 - Skupiny vozidel pro prognózu intenzit dopravy, převzato z TP 225 [11]	34
Tabulka 11 – Koeficienty pro prognózy dopravy na silnici II/469 [11]	34
Tabulka 12 – Koeficienty pro prognózy dopravy na MK Severní a Hornické [11]	34
Tabulka 13 - Prognóza špičkové hodinové intenzity pro výhledový rok 2040.....	35
Tabulka 14 - Prognóza padesátirázové hodinové intenzity pro výhledový rok 2040	35
Tabulka 15 - Intenzity cyklistické dopravy za dobu průzkumu a za den	37
Tabulka 16 - Analýza dopravní nehodovosti	40
Tabulka 17 - Parametry okružní křižovatky varianty A.....	46
Tabulka 18 - Orientační náklady okružní křižovatky varianty A [21]	47
Tabulka 19 - Parametry okružní křižovatky varianty B.....	51
Tabulka 20 - Orientační náklady okružní křižovatky varianty B [21]	52
Tabulka 21 - Vyhodnocení variant.....	56

13. SEZNAM ROVNIC

Rovnice 1 – Denní intenzita v běžný pracovní den.....	23
Rovnice 2 – Přepočtový koeficient na denní intenzitu za dobu průzkumu	23
Rovnice 3 – Roční průměr denních intenzit	24
Rovnice 4 – Týdenní průměr denních intenzit	24
Rovnice 5 – Přepočtový koeficient na týdenní průměr denních intenzit	24
Rovnice 6 – Přepočtový koeficient na roční průměr denních intenzit	24
Rovnice 7 – Intenzita dopravy špičkové hodiny v běžný pracovní den.....	26
Rovnice 8 – Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	29
Rovnice 9 – Výhledová intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel.....	33
Rovnice 10 – Koeficient prognózy intenzit dopravy pro danou skupinu vozidel	33
Rovnice 11 – Denní intenzita cyklistické dopravy	37
Rovnice 12 – Přepočtový koeficient na denní intenzitu za dobu průzkumu (cyklisté).....	37
Rovnice 13 – Relativní nehodovost	41

13. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Situace širších vztahů	M 1:20 000
Příloha 2 – Situace stávajícího stavu	M 1:1 000
Příloha 3 – Nový návrh, varianta A	M 1:500
Příloha 4 – Nový návrh, varianta B1	M 1:500
Příloha 5 – Nový návrh, varianta B2	M 1:500
Příloha 6 – Vlečné křivky vozidel, varianta A	M 1:1 000
Příloha 7 – Vlečné křivky vozidel, varianta B	M 1:1 000
Příloha 8 – Vzorové příčné řezy, varianta A	M 1:50
Příloha 9 – Vzorové příčné řezy, varianta A	M 1:50
Příloha 10 – Vzorové příčné řezy, varianta B	M 1:50
Příloha 11 – Vzorové příčné řezy, varianta B	M 1:50